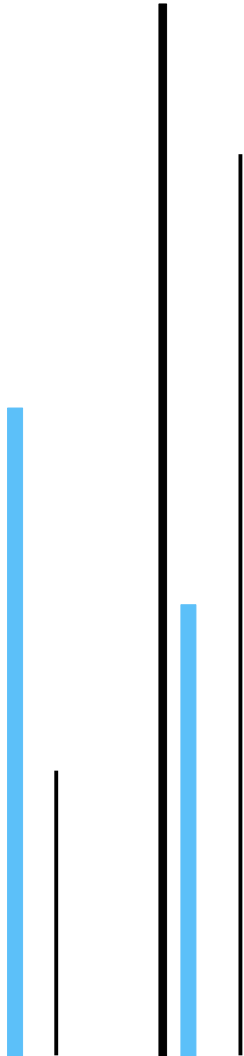


Uitfasering enkelglas bij huurwoningen



Uitfasering enkelglas bij huurwoningen

Uitgevoerd in opdracht van Ministerie van BZK / DGVB

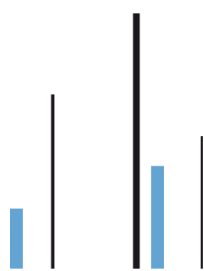
Tom Kleinepier en Ruud Steijvers

19 mei 2023 | r2023-0026TKL | 23157 Uitfasering enkelglas

ABF Research | Verwersdijk 8 | 2611 NH | Delft | 015 - 27 99 300

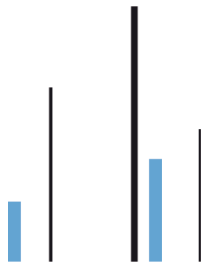
Copyright ABF Research 2023

De informatie in dit rapport is met de grootste zorg samengesteld. ABF Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten, onnauwkeurigheden of onvolledigheden. Het gebruik van (onderdelen van) dit rapport is toegestaan mits de bron duidelijk wordt vermeld.



Inhoudsopgave

Samenvatting	1
1 Inleiding.....	3
1.1 Inleiding en onderzoeksvragen.....	3
1.2 Leeswijzer	4
2 Huidige huurvoorraad	5
2.1 Energielabels, VvE's en monumenten.....	5
2.2 Enkelglas in verblijfsruimten	8
2.3 Oppervlakte enkelglas (m ²)	12
3 Autonome ontwikkeling	15
3.1 Uitgangspunten	15
3.2 Ontwikkeling energielabels.....	16
3.3 Ontwikkeling enkelglas	18
4 Investeringskosten.....	21
4.1 Kosten per m ²	21
4.2 Kosten op woningniveau	22
4.3 Kosten op sectorniveau	23
4.4 Terugverdiencapaciteit	25
5 Energieverbruik	27
5.1 Aardgasverbruik	27
5.2 Aardgaskosten	28
5.3 Elektriciteitsverbruik en -kosten.....	29
Bijlage A: onderzoeksdocumentatie	30
A.1 Data.....	30
A.2 Imputaties en afleidingen.....	32
A.3 Extrapolatie enkelglas	33
A.4 Autonome ontwikkeling.....	34
A.5 Analyses aardgasverbruik	35
Bijlage B: enkelglas in koopwoningen.....	36
Bijlage C: extra cijfers autonoom pad.....	39



Samenvatting

Hoewel enkelglas een grote verliespost van warmte vormt, komt het nog regelmatig voor in (huur)woningen. In de motie-Grinwis/Bontenbal wordt daarom opgeroepen tot een normering voor enkelglas in huurwoningen, met respect voor de nationale prestatieafspraken. Naar aanleiding van de motie heeft het ministerie van BZK ABF gevraagd om een onderzoek uit te voeren naar enkelglas in de huidige huurvoorraad en de verwachte ontwikkeling in de komende jaren. Verder is in het onderzoek aandacht voor investeringskosten om enkelglas te vervangen door HR++-glas en de invloed van enkelglas op het energieverbruik van huishoudens.

Energielabels

Omdat de beschikbare data over enkelglas in huurwoningen enigszins verouderd zijn, zijn de gegevens geëxtrapoleerd naar de huidige situatie. Dit is onder meer gebaseerd op basis van de energielabels van huurwoningen op 1 januari 2023. Onbekende labels zijn bijgeschat in dit onderzoek. In de corporatiesector waren er begin dit jaar 135.000 woningen met label E, 51.000 woningen met label F en 35.000 woningen met label G. In de private huursector liggen deze aantallen beduidend hoger met respectievelijk 133.000 (E), 81.000 (F) en 102.000 (G). Iets meer dan een op de vier (27%) private huurwoningen een slecht energielabel (E, F of G) in vergelijking met een op de tien (10%) corporatiewoningen.

Enkelglas in verblijfsruimten

In de corporatiesector heeft momenteel 2% van de woningen enkelglas in de woonkamer en 13% enkelglas in de slaapkamer. In de private huursector zijn deze percentages respectievelijk 12% en 23%. De bevinding dat enkelglas vaker voorkomt in de private huursector dan in de corporatiesector is slechts gedeeltelijk het gevolg van het feit dat er meer slechte energielabels zijn in de private huur: ook wanneer gekeken wordt binnen hetzelfde label komt enkelglas vaker voor in private huurwoningen dan in corporatiewoningen. Zo heeft 22% van de corporatiewoningen met label G enkelglas in de woonkamer, in vergelijking met 57% in de private huursector. In de corporatiehuur is het enkelglas in woningen dus al vaker vervangen, ook in woningen met slechtere energielabels.

In de corporatiesector zijn er 306.000 woningen met enkelglas in de woon- en/of slaapkamer. Dit zijn met name woningen met label C (116.000). Hoewel enkelglas relatief gezien veel vaker voorkomt bij woningen met een slecht energielabel, gaat het in absolute aantallen dus vooral om woningen met betere labels. Dit is vanzelfsprekend het gevolg van het feit dat er relatief weinig corporatiewoningen zijn met label E, F en G. In de private huursector zijn er 259.000 woningen met enkelglas in de woon- en/of slaapkamer. In absolute aantallen gaat het hier met name om woningen met energielabel G (67.000).

Oppervlakte enkelglas (in m²)

Indien er normering komt op enkelglas dan zal deze waarschijnlijk pas gelden vanaf een bepaalde oppervlakte per raam/ruit. Kleine ramen/ruiten blijven daarmee uitgezonderd. In dit onderzoek is daarom

ook gekeken naar de oppervlakte van het enkelglas in huurwoningen. In de corporatiesector komt gemiddeld minder oppervlakte aan enkelglas voor dan in de private huursector. Dit is ook het geval wanneer we kijken naar woningen met hetzelfde energielabel: een private huurwoning met label G heeft gemiddeld 10 m² enkelglas terwijl dit bij corporatiewoningen met label G gemiddeld 4,6 m² is. Belangrijk om hierbij te vermelden is dat het hier gaat om het gemiddelde van *alle* huurwoningen met label G, dus inclusief de woningen zonder enkelglas. In de rapportage is ook specifiek gekeken naar de oppervlakte aan enkelglas van alleen de huurwoningen waar überhaupt enkelglas in aanwezig is.

Autonome ontwikkeling van enkelglas

Om de autonome ontwikkeling van enkelglas tot 2029 in beeld te brengen, is gebruikgemaakt van een raming van de toekomstige ontwikkeling van energielabels. Het percentage enkelglas per type verhuurder per energielabel is vervolgens 'geprojecteerd' op de ontwikkeling van energielabels, waardoor de autonome ontwikkeling van enkelglas in beeld gebracht wordt. In 2029 zijn er naar verwachting nog 204.500 corporatiewoningen en 178.800 private huurwoningen met enkelglas in de woon- of slaapkamer. Voor 36.400 corporatiewoningen en 89.900 private huurwoningen geldt mogelijk een uitzondering omdat de woningen een monumentenstatus hebben, onderdeel zijn van een VvE of zijn aangemerkt sloop op korte termijn (tussen 2029 en 2035). Dit betekent dat er naar verwachting nog 168.100 corporatiewoningen en 88.900 private huurwoningen resterend in 2029 die verhuurders moeten aanpakken bij een normering op enkelglas.

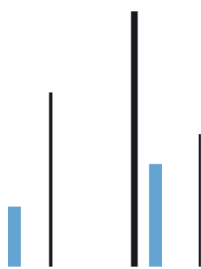
Investeringskosten

Bij het berekenen van de investeringskosten voor verhuurders gaan we ervan uit dat het enkelglas wordt vervangen door HR++-glas. Kostenkengetallen van Arcadis voor de kosten per m² glas zijn gecombineerd met de Energiemodule om inzicht te krijgen in de gemiddelde investeringskosten per woning, uitgesplitst naar energielabel en type verhuurder. Er zijn twee varianten van de kosten doorgerekend, namelijk een variant waarbij alleen het glas vervangen wordt en een variant waarbij ook de kozijnen worden vervangen. De kosten om alle corporatiewoningen met enkelglas per 1-1-2029 waarvoor geen uitzonderingspositie geldt aan te pakken bedragen € 177 miljoen (alleen vervanging glas) en € 500 miljoen (ook vervanging kozijn). In de private huursector zijn deze bedragen € 96 miljoen (alleen vervanging glas) en € 270 miljoen (ook vervanging kozijn). Alle genoemde bedragen zijn prijspeil 1-1-2023.

Energieverbruik

Ten slotte is in het onderzoek gekeken naar aardgasverbruik van huurwoningen met energielabel D, waarbij onderscheid is gemaakt naar (1) woningen zonder enkelglas, (2) woningen met alleen enkelglas in de slaapkamer en (3) woningen met enkelglas in zowel de woon- als slaapkamer. Hoewel alle woningen label D hebben – en dus ongeveer dezelfde energieprestatie zouden moeten hebben – hebben met name woningen met enkelglas in de woon- en slaapkamer een hoger gasverbruik dan woningen zonder enkelglas. Op jaarbasis gaat het om een verschil van zo'n € 80 tot € 100 aan gaskosten in woningen tot 80 m². In grotere woningen (vanaf 80 m²) is het verschil ca. € 170 per jaar. Het is mogelijk dat het verschil in de gasrekening gedeeltelijk gecompenseerd wordt via de elektriciteitsrekening bij sommige woningen: woningen met enkelglas en label D hebben mogelijk vaker zonnepanelen dan woningen zonder enkelglas en label D. Dit kon echter niet in beeld gebracht worden met de gebruikte data in dit onderzoek.

1



Inleiding

1.1 Inleiding en onderzoeksvragen

Het verduurzamen van de woningvoorraad staat hoog op de politieke agenda. Met name in de huursector – en de corporatiesector in het bijzonder – kan de overheid hier gericht op sturen. Zo is in de Nationale Prestatieafspraken (NPA) vastgelegd dat corporaties energielabels E, F en G zullen uitfaseren tot en met 2028 (met enkele uitzonderingen). Aanvullend is met de corporaties afgesproken dat er tot en met 2030 450.000 woningen aardgasvrij gemaakt worden en 675.000 woningen toekomstklaar geïsoleerd worden. Deze opgaven kunnen overigens (gedeeltelijk) met elkaar overlappen: woningen met label G kunnen bijvoorbeeld naar de Standaard geïsoleerd worden en daarbij ook direct aardgasvrij gemaakt worden. Tot slot zullen vanaf 2029 wettelijke eisen gelden om te borgen dat slecht geïsoleerde woningen (label E, F of G) niet meer worden verhuurd.

In de motie-Grinwis/Bontenbal (36 200 VII, nr. 99) is hier bovenop aandacht gevraagd voor enkelglas. Er wordt in de motie opgeroepen tot een normering voor enkelglas in huurwoningen, waarbij wordt gedacht aan aftrekpunten in het (nieuwe) WWS of een verbod op verhuur van woningen met enkelglas. Daarbij wordt benoemd dat de normering de reeds gemaakte nationale prestatieafspraken met de corporaties niet moet doorkruisen. Aanleiding van de motie is dat enkelglas een grote verliespost van warmte vormt, maar desondanks nog regelmatig voorkomt in (huur)woningen. Ook na het uitfaseren van slechte energielabels (E, F en G) uit de huurvoorraad zal er nog steeds sprake zijn van enkelglas, aangezien enkelglas ook voorkomt in (huur)woningen met relatief goede energielabels.

Het ministerie van BZK heeft ABF Research gevraagd om een onderzoek uit te voeren naar enkelglas in de huidige huurvoorraad en de verwachte ontwikkeling tot 2029. Aan de hand van dit onderzoek kan worden bepaald welke beleidsopties geschikt zijn om enkelglas uit te faseren. Specifiek wordt in het onderzoek antwoord gezocht op onderstaande zes onderzoeksvragen:

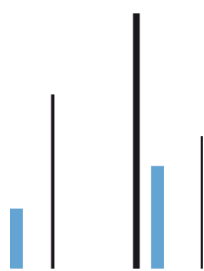
1. Bij hoeveel huurwoningen is nog enkelglas aanwezig, uitgesplitst naar energielabel en type verhuurder (en aanwezigheid VvE en monumenten)?
2. Wat is het gemiddeld aantal vierkante meters enkelglas per energielabel en type verhuurder?
3. Hoeveel woningen met enkelglas worden tussen van 2023 tot en met 2029 jaarlijks door verhuurders naar verwachting aangepakt zonder de aanvullende normering op enkelglas?
4. Hoeveel woningen met enkelglas moeten verhuurders extra aanpakken door de voorgestelde normering op enkelglas?
5. Wat zijn de gemiddelde investeringskosten om deze woningen met enkelglas te verbeteren?
6. Wat zijn de verschillen in de energierekening van woningen met energielabel D met en zonder enkelglas?

1.2 Leeswijzer

Deze rapportage bestaat uit zes hoofdstukken, inclusief deze inleiding. In de komende hoofdstukken worden de onderzoeksvragen beantwoord.

- In hoofdstuk 2 (*huidige huurvoorraad*) richten we ons op onderzoeksvragen 1 en 2. Het hoofdstuk begint met een beschrijving van de energielabels, omdat deze cruciaal zijn in het extrapoleren van de gegevens over enkelglas naar de huidige situatie. Daarna komen het aantal en aandeel huurwoningen met enkelglas in verblijfsruimten aan bod (onderzoeksvraag 1). Ten slotte gaan we in de hoofdstuk in op het gemiddelde aantal m² enkelglas in huurwoningen (onderzoeksvraag 2).
- In hoofdstuk 3 (*autonome ontwikkeling*) wordt antwoord gegeven op onderzoeksvragen 3 en 4. Meer specifiek wordt de autonome ontwikkeling van energielabels in de huurvoorraad in beeld gebracht. Hierbij wordt zoveel mogelijk aangesloten op de meest recente ontwikkelingen in het huurbeleid, zoals de NPA en het (mogelijke) verhuurverbod voor energielabel E, F en G vanaf 2029. De verwachte autonome ontwikkeling van enkelglas in de huurvoorraad vloeit voort uit de prognose over de ontwikkeling van de energielabels van huurwoningen.
- In hoofdstuk 4 (*investeringskosten*) komt onderzoeksvraag 5 aan bod. We gaan hier in op de gemiddelde en totale kosten voor verhuurders om het enkelglas in hun woningen te vervangen met HR++-glas. Daarbij wordt aandacht besteed aan de kosten met en zonder het vervangen van de kozijnen.
- In hoofdstuk 5 (*energieverbruik*) wordt de laatste onderzoeksvraag beantwoord: er wordt gekeken naar het aardgasverbruik van woningen met energielabel D. Centraal daarbij staat de vraag in hoeverre hierin verschillen zijn tussen woningen met en zonder enkelglas. Hiermee wordt duidelijk hoe problematisch het is als enkelglas nog voorkomt in woningen zonder slecht energielabel.
- Ten slotte zijn er drie bijlagen aan dit rapport toegevoegd. In Bijlage A worden de in dit onderzoek gehanteerde uitgangspunten, methoden en databestanden en beschreven. In Bijlage B wordt gekeken naar enkelglas in de huidige koopvoorraad. In bijlage C zijn aanvullende cijfers opgenomen over de autonome ontwikkeling van energielabels en enkelglas voor de jaren 2028 t/m 2031.

2



Huidige huurvoorraad

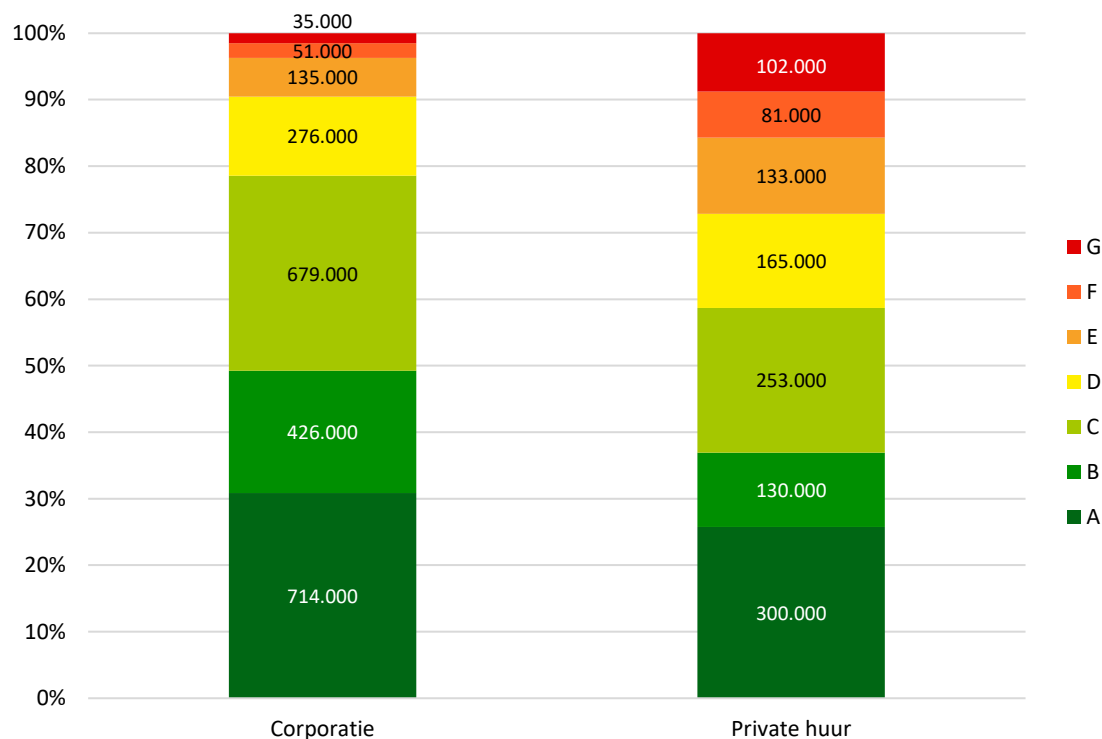
In dit hoofdstuk worden onderzoeksvragen 1 en 2 beantwoord. Dit betekent dat we voor de huidige huurvoorraad het aandeel woningen met enkelglas in een verblijfsruimte in beeld brengen (onderzoeksvraag 1, sectie 2.2). Vervolgens wordt gekeken naar het gemiddelde aantal m² enkelglas in huurwoningen (onderzoeksvraag 2, sectie 2.3). Voordat we hierop ingaan, geven we eerst een overzicht van de verdeling van energielabels in de huidige huurvoorraad, het aantal huurwoningen in een VvE en het aantal huurwoningen met een monumentenstatus (sectie 2.1).

2.1 Energielabels, VvE's en monumenten

Energielabels

Op 1 januari 2023 waren er 3.481.000 huurwoningen in Nederland, waarvan 2.317.000 in bezit van woningcorporaties en 1.164.000 in eigendom van private verhuurders. In Figuur 2.1 wordt een overzicht gegeven van de energielabels van deze woningen op dezelfde peildatum. Van 326.000 corporatiewoningen en 444.000 private huurwoningen was echter geen (geldig) energielabel geregistreerd bij de RVO, respectievelijk 14% en 38% van de voorraad (niet in figuur). Voor deze woningen is het energielabel bijgeschat (zie Bijlage A voor details).

Figuur 2.1. Verdeling van energielabels van de huidige huurwoningvoorraad (2023), uitsplitst naar type verhuurder. Bron: CBS-microdata (bewerking ABF)



Bij de geregistreerde energielabels dient opgemerkt te worden dat hier verschillende opnametechnieken aan ten grondslag liggen. Van de geregistreerde labels van corporatiewoningen is 10% afgemeld vóór 2015 (NEN 7120), 70% tussen 2015 en 2020 (NEN 7120 Nader Voorschrift) en 20% in 2021 of 2022 (NTA 8800). In de private huursector zijn deze percentages respectievelijk 5%, 76% en 19% (niet in figuur). De statistische ruis die hierdoor ontstaat zou relatief beperkt moeten blijven om twee redenen. Ten eerste zit er in de groep woningen met een 'NTA-label' relatief veel nieuwbouw; deze woningen zouden met alle opnametechnieken label A krijgen. Ten tweede is er bij de overgang van de NEN 7120 Nader Voorschrift naar de NTA 8800 is een inijkingsstudie uitgevoerd om gemiddeld gezien tot ongeveer dezelfde labelverdeling te komen. Op woningniveau is het echter wel mogelijk dat het label verschillend is met de verschillende opnamemethoden.

In Figuur 2.1 is goed te zien dat corporatiewoningen gemiddeld gezien van betere energetische kwaliteit zijn dan private huurwoningen. In de private huursector heeft meer dan een op de vier (27%) woningen een slecht energielabel (E, F of G), in vergelijking met ongeveer een op de tien (10%) corporatiewoningen.

VvE's

Woningen die onderdeel zijn van een Vereniging van Eigenaren (VvE) verdienen bijzondere aandacht in de verduurzamingsopgave omdat hier niet de individuele eigenaar, maar de VvE het verduurzamen van het hele gebouw met meerderheid van stemmen organiseert en bekostigt. In deze studie zijn woningen in een VvE bepaald als woningen in een pand met ten minste één andere woning van een andere eigenaar. Omdat eigenaren van overig vastgoed niet bekend zijn in de data, missen we VvE's die bestaan uit een combinatie van één of meerdere woningen met dezelfde eigenaar en overig vastgoed (bijv. een winkel) met een andere eigenaar. Het aantal woningen in een VvE wordt daarom iets onderschat (zie Bijlage A voor details). Met de afleiding komen we op 1,25 miljoen woningen in een VvE, waarvan 697.000 koopwoningen, 200.000 corporatiewoningen en 354.000 private huurwoningen. 27% van de corporatiewoningen in een VvE delen het pand met alleen huurwoningen; in de private huursector is dit 23%. In alle andere gevallen zit er dus ten minste één eigenaar-bewoner in de VvE.

In Figuur 2.2 tonen we de verdeling naar energielabel uitgesplitst naar eengezinswoningen (EGW) en meergezinswoningen (MGW) met en zonder VvE. In totaal zijn er 20.000 corporatiewoningen en 93.000 private huurwoningen in een VvE met energielabel E, F of G. 18,5% van de corporatiewoningen label E of slechter (ca. 3.700 woningen) en 19,3% van de private huurwoningen met label E of slechter (ca. 18.000 woningen) zitten in een VvE met alleen verhuurdere. Deze informatie is van belang voor het uifaseren van slechte energielabels; we komen hier op terug in hoofdstuk 3.

Figuur 2.2. Verdeling van energielabels (2023) van corporatiewoningen (boven) en private huurwoningen (onder), uitsplitst naar bouwvorm en aanwezigheid van een VvE. Bron: CBS-microdata (bewerking ABF)



Monumenten

In de NPA is afgesproken dat corporaties energielabels E, F en G zullen uitfasen tot en met 2028. Woningen met een monumentenstatus zijn hier echter van uitgezonderd. Het is denkbaar dat een vergelijkbare uitzonderingspositie voor monumenten ook zal gelden bij een eventuele normering op enkelglas. Monumenten worden daarom niet meegenomen in de analyses naar enkelglas in de huidige huurvoorraad (secties 2.2 en 2.3). Wel wordt er rekening gehouden met monumenten in de uitfasering van slechte energielabels; we komen hier op terug in hoofdstuk 3.

In Tabel 2.1 is te zien dat er in Nederland ongeveer 95.000 woningen zijn met een monumentenstatus, waarvan 40.000 huurwoningen. Ook zijn er nog zo'n 28.000 monumenten die geen woonfunctie hebben, maar bijvoorbeeld gebruikt worden als kantoorruimte. Monumenten vormen een klein deel van de huurvoorraad, met 0,6% van de corporatiesector en 2,2% van de private huursector.

Tabel 2.1. Aantal monumenten in de woningvoorraad, uitgesplitst naar type eigendom woningen en overig vastgoed. Bron: CBS-microdata, cultureelerfgoed.nl en Fenicks (bewerking ABF)

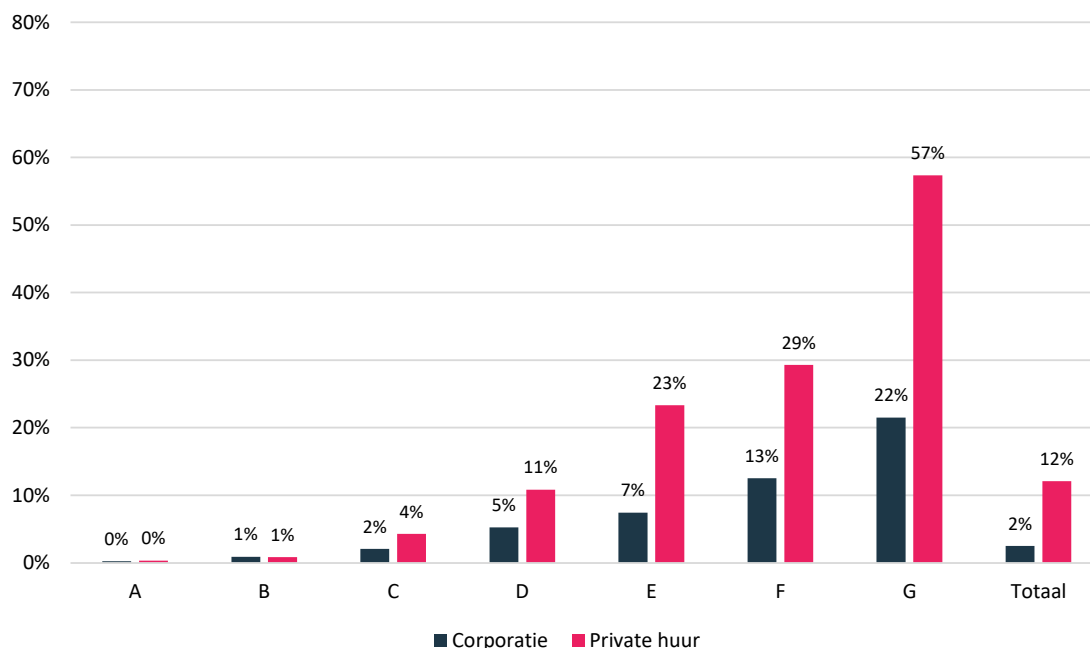
	Gem. / Prov. monument	Rijksmonument	Totaal	Percentage van totale voorraad
<i>Woonfunctie</i>				
Koop	31.800	22.900	54.700	1,2%
Corporatie	11.700	2.600	14.300	0,6%
Private huur	11.700	13.700	25.400	2,2%
Onbekend	100	200	300	2,6%
<i>Utiliteitsfunctie</i>				
	12.400	16.000	28.400	
Totaal	67.700	55.400	123.200	

2.2 Enkelglas in verblijfsruimten

In deze sectie richten we ons op de aanwezigheid van enkelglas in verblijfsruimten, specifiek de woon- en slaapkamer. Hiervoor gebruiken we data uit de micro-omgeving van het CBS over alle energielabels die zijn geregistreerd bij de RVO in de jaren 2015 tot en met 2020. Bij de opname van deze energielabels is het dominante type glas (grootste oppervlakte) in de woonkamer en slaapkamer(s) genoteerd. Omdat de gegevens enigszins verouderd zijn en bovendien gebaseerd zijn op selectie van huurwoningen, worden de cijfers geëxtrapoleerd naar de totale huidige huurvoorraad (d.w.z. 1 januari 2023). In Bijlage A is een uitgebreide beschrijving opgenomen van de gebruikte data en de extrapolatiemethode.

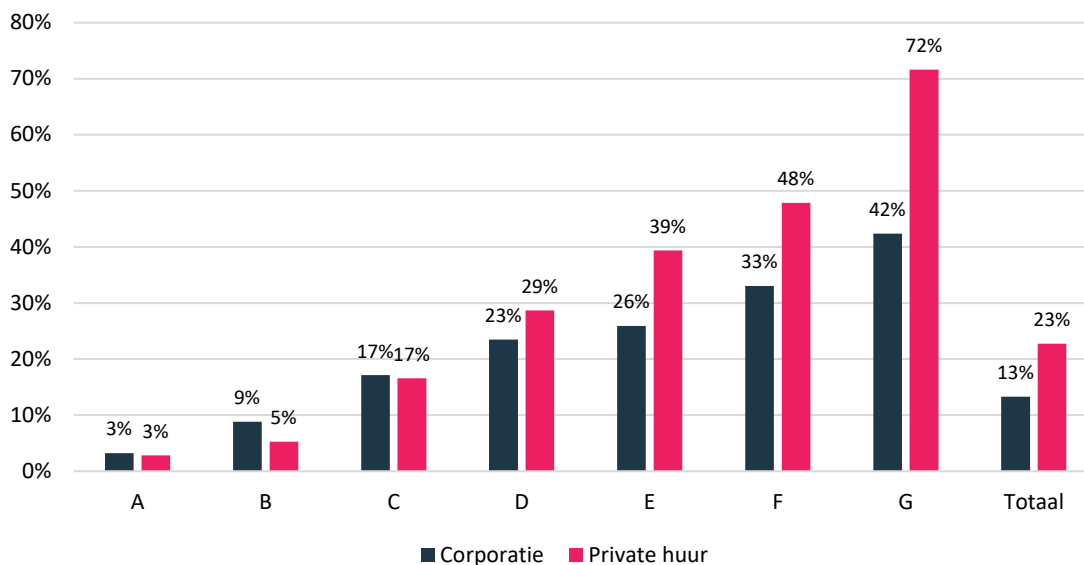
Figuur 2.3 toont het percentage huurwoningen met enkelglas in de woonkamer uitgesplitst naar type verhuurder en energielabel. In totaal heeft 2% van de corporatiewoningen en 12% van de private huurwoningen enkelglas in de woonkamer. Vanzelfsprekend is het aandeel woningen met enkelglas hoger bij woningen met slechtere energielabels. Het aantal woningen met energielabel A en enkelglas in de woonkamer is dusdanig laag dat dit afgerond op 0% uitkomt. De bevinding dat het aandeel woningen met enkelglas hoger is in de private huursector dan in de corporatiesector is niet alleen het gevolg van het hogere aandeel slechte energielabels in de private huursector (zie Figuur 2.1). Ook wanneer we kijken binnen woningen met hetzelfde energielabel is het aandeel enkelglas hoger in de private huursector. Bijvoorbeeld, 22% van de corporatiewoningen met label G heeft enkelglas in de woonkamer, in vergelijking met 57% in de private huursector. In de corporatiehuur is het enkelglas in woningen dus al vaker vervangen, ook in woningen met slechtere energielabels.

Figuur 2.3. Percentage woningen met enkelglas in de woonkamer, uitgesplitst naar energielabel en type verhuurder. Bron: CBS-microdata (bewerking ABF)



We vervolgen de analyses door te kijken naar enkelglas in de woonkamer, de slaapkamer of allebei de ruimtes. Hiermee kijken we dus of de woning in aanmerking komt voor een mogelijke aanvullende normering op enkelglas. Overigens komt het erg weinig voor dat er in de woonkamer wél enkelglas aanwezig is, maar in de slaapkamer niet. In de praktijk kijken we dus vooral of er enkelglas is in alleen de slaapkamer, of zowel in de woon- als slaapkamer. Figuur 2.4 toont het percentage huurwoningen met enkelglas in de woon- en/of slaapkamer uitgesplitst naar type verhuurder en energielabel. In totaal heeft 13% van de corporatiewoningen en 23% van de private huurwoningen enkelglas in de woon- en/of slaapkamer. Deze percentages zijn aanzienlijk hoger dan in Figuur 2.3 waarin alleen werd gekeken naar de woonkamer. Enkelglas komt dus beduidend vaker voor in de slaapkamer dan in de woonkamer. Bij woningen met energielabel D en slechter is opnieuw te zien dat, binnen woningen met hetzelfde energielabel, het percentage enkelglas hoger is bij private huurwoningen dan bij corporatiewoningen. Bij energielabel A tot en met C is echter het omgekeerde effect te zien: bijvoorbeeld, 9% van de corporatiewoningen met label B heeft enkelglas in de woon- en/of slaapkamer, in vergelijking met 5% van de private huurwoningen met label B. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat in de corporatiesector meer woningen zijn nageïsoleerd tot label A of B terwijl in de private huursector de woningen met label A of B direct zo zijn opgeleverd na de bouw.

Figuur 2.4. Percentage woningen met enkelglas in de woon- en/of slaapkamer, uitgesplitst naar energielabel en type verhuurder. Bron: CBS-microdata (bewerking ABF)



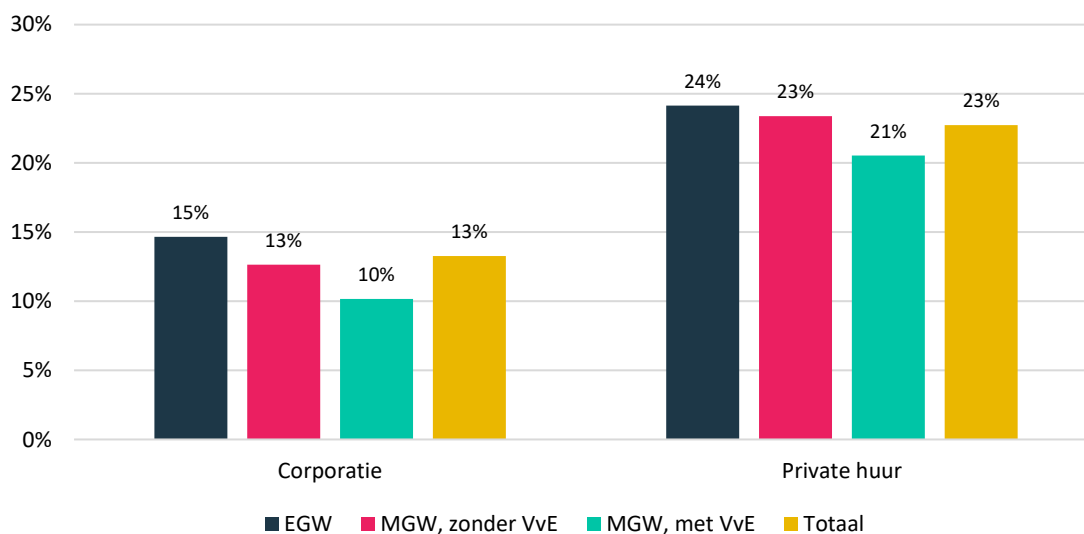
In Tabel 2.2 wordt het aantal woningen met enkelglas in de woonkamer en woon- en/of slaapkamer getoond per type verhuurder en per energielabel. Merk op dat het totaal aantal woningen per energielabel wat lager ligt dan in Figuur 2.1; dit komt omdat monumenten buiten beschouwing worden gelaten bij de analyses naar enkelglas. In de corporatiesector komt enkelglas in de absolute zin het meest voor bij label D (woonkamer) en label C (slaapkamer). Dit komt omdat er met name veel meer corporatiewoningen zijn met label C dan met label E, F of G. In de private huursector komt enkelglas in absolute zin het meest voor bij label G.

Tabel 2.2. Aantal woningen met enkelglas, uitgesplitst naar energielabel en type verhuurder. Bron: CBS-microdata (bewerking ABF)

	Corporatie			Private huur		
	Totaal	Woonkamer	Woon- en/of slaapkamer	Totaal	Woonkamer	Woon- en/of slaapkamer
A	712.160	1.780	23.070	298.810	930	8.490
B	425.150	3.870	37.460	128.940	1.100	6.800
C	675.060	13.970	115.500	248.560	10.690	41.160
D	273.650	14.390	64.280	160.780	17.410	46.110
E	132.330	9.850	34.310	127.970	29.840	50.360
F	49.910	6.240	16.490	77.310	22.640	36.990
G	34.190	7.350	14.490	96.120	55.120	68.840
Totaal	2.302.450	57.330	305.540	1.138.490	137.760	258.780

Ten slotte kijken we in deze sectie naar enkelglas in de woon- en/of slaapkamer uitgesplitst naar bouwvorm en de aanwezigheid van een VvE. In Figuur 2.5 maken we onderscheid naar eengezinswoningen, meergezinswoningen zonder VvE en meergezinswoningen met VvE. De resultaten worden apart getoond voor de corporatiesector en de private huursector. Zoals te zien is in het figuur is het aandeel enkelglas in de woon- en/of slaapkamer lager in meergezinswoningen met VvE dan in meergezinswoningen zonder VvE. Dit geldt voor zowel de corporatiesector als de private huursector. In Tabel 2.3 worden de resultaten aanvullend ook nog uitgesplitst naar energielabel.

Figuur 2.5. Percentage enkelglas in de woon- en/of slaapkamer, uitgesplitst naar type verhuurder en bouwvorm en aanwezigheid van een VvE. Bron: CBS-microdata (bewerking ABF)



Tabel 2.3. Percentage enkelglas in de woonkamer (WK) en/of slaapkamer (SK), uitgesplitst naar energielabel, type verhuurder en bouwvorm en aanwezigheid van een VvE. Bron: CBS-microdata (bewerking ABF)

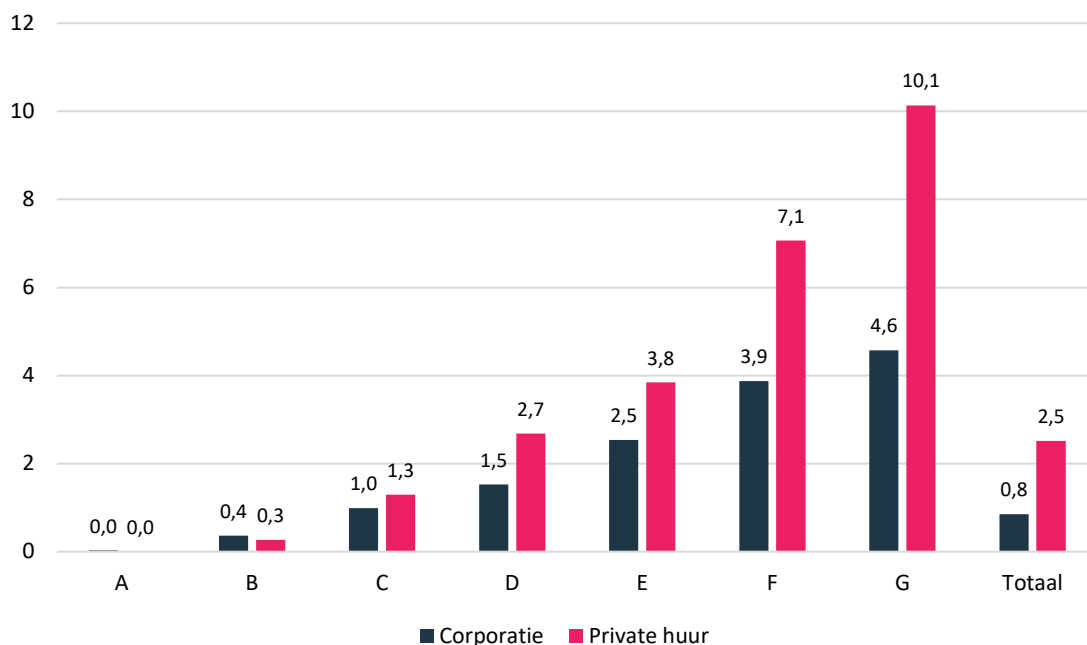
		Corporatie			Private huur		
		Totaal	WK	WK/SK	Totaal	WK	WK/SK
A	EGW	288.000	0%	3%	68.000	0%	0%
	MGW, zonder VvE	355.000	0%	4%	150.000	0%	4%
	MGW, met VvE	69.000	0%	2%	81.000	0%	2%
	Totaal	712.000	0%	3%	299.000	0%	3%
B	EGW	166.000	1%	9%	35.000	0%	4%
	MGW, zonder VvE	221.000	1%	9%	49.000	1%	7%
	MGW, met VvE	38.000	1%	7%	45.000	1%	4%
	Totaal	425.000	1%	9%	129.000	1%	5%
C	EGW	300.000	1%	18%	87.000	2%	15%
	MGW, zonder VvE	324.000	3%	16%	87.000	6%	20%
	MGW, met VvE	51.000	3%	16%	74.000	5%	15%
	Totaal	675.000	2%	17%	249.000	4%	17%
D	EGW	106.000	4%	28%	39.000	7%	30%
	MGW, zonder VvE	146.000	6%	21%	63.000	12%	31%
	MGW, met VvE	22.000	6%	18%	59.000	12%	25%
	Totaal	274.000	5%	23%	161.000	11%	29%
E	EGW	53.000	6%	33%	30.000	18%	41%
	MGW, zonder VvE	68.000	8%	22%	53.000	27%	41%
	MGW, met VvE	12.000	9%	17%	45.000	22%	36%
	Totaal	132.000	7%	26%	128.000	23%	39%
F	EGW	20.000	10%	44%	28.000	28%	53%
	MGW, zonder VvE	25.000	12%	25%	27.000	32%	47%
	MGW, met VvE	5.000	24%	29%	22.000	28%	42%
	Totaal	50.000	13%	33%	77.000	29%	48%
G	EGW	12.000	14%	49%	33.000	51%	72%
	MGW, zonder VvE	20.000	26%	40%	38.000	63%	74%
	MGW, met VvE	3.000	17%	29%	25.000	57%	69%
	Totaal	34.000	22%	42%	96.000	57%	72%
Totaal	EGW	945.000	2%	15%	320.000	11%	24%
	MGW, zonder VvE	1.159.000	3%	13%	468.000	13%	23%
	MGW, met VvE	199.000	3%	10%	350.000	12%	21%
	Totaal	2.302.000	2%	13%	1.138.000	12%	23%

2.3 Oppervlakte enkelglas (m²)

Indien er een normering op enkelglas komt dan zal deze waarschijnlijk pas gelden vanaf een bepaalde oppervlakte. In deze sectie gaan we daarom in op het aantal m² enkelglas in huurwoningen. De data die we gebruikt hebben in de vorige sectie bevatten geen informatie over de oppervlakte van het glas. Om hier inzicht in te geven maken we gebruik van de Energiemodule van het WoON 2018. Deze dataset is een combinatie van enquêtedata en woningopnames door gecertificeerde inspecteurs. De inspecteurs hebben van ieder raam in elke woning zowel het type glas als de oppervlakte van het glas genoteerd. Daarbij is echter niet gespecificeerd in welk vertrek de ramen zich bevinden, waardoor we niet expliciet kunnen kijken naar enkelglas in verblijfsruimten. In deze sectie wordt daarom gekeken naar de oppervlakte enkelglas in de totale woning. Zie Bijlage A voor meer informatie over de Energiemodule.

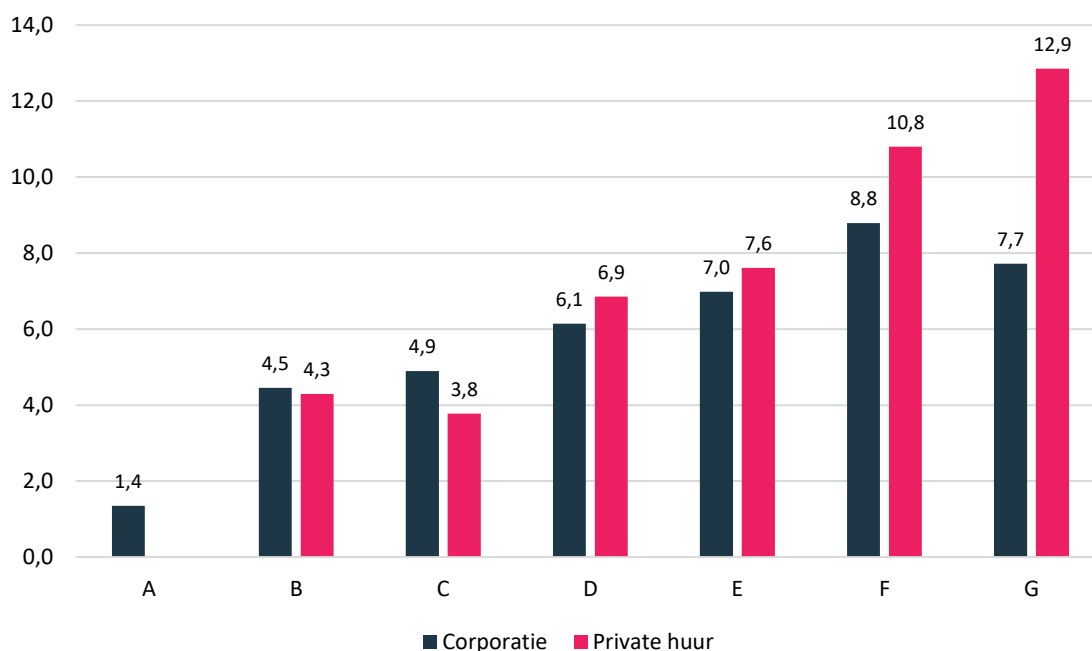
We combineren het gemiddelde aantal m² enkelglas per type verhuurder per energielabel uit de Energiemodule met de labelverdeling op 1 januari 2023. Belangrijk om hierbij op te merken is dat we kijken naar het gemiddelde van *alle* huurwoningen binnen een energielabel, dus inclusief de woningen waarin geen enkelglas aanwezig is. Gemiddeld komen we op 0,8 m² enkelglas in corporatiewoningen en 2,5 m² enkelglas in private huurwoningen (Figuur 2.6). In lijn met de resultaten uit sectie 2.2 is te zien dat ook wanneer er wordt gekeken binnen hetzelfde energielabel, dat private huurwoningen gemiddeld meer enkelglas hebben dan corporatiewoningen. In corporatiewoningen is het enkelglas dus al vaker vervangen door dubbelglas of beter dan in de private huursector, ook bij woningen met een slecht energielabel.

Figuur 2.6. Gemiddelde aantal m² enkelglas in de woning, uitgesplitst naar energielabel en type verhuurder. Bron: Energiemodule WoON 2018 en CBS-microdata (bewerking ABF)



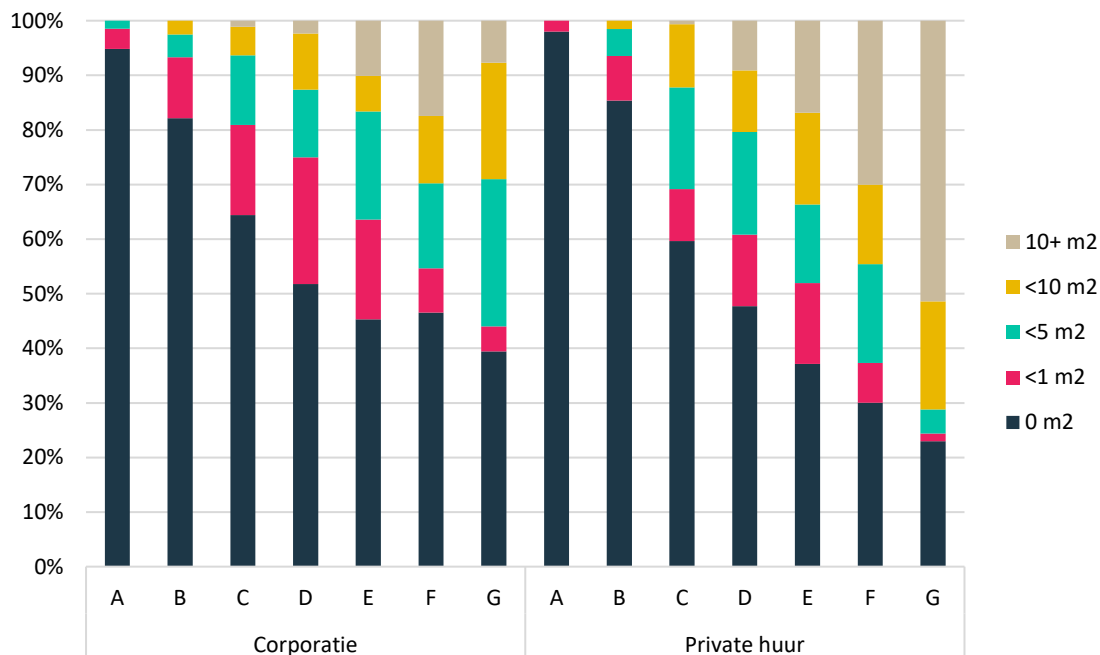
In bovenstaande figuur zijn *alle* woningen meegenomen in de berekening van het gemiddelde, dus ook de woningen waarin geen enkelglas aanwezig is. In Figuur 2.7 wordt alleen gekeken naar woningen met ten minste één raam/ruit > 1 m² enkelglas. Bovendien wordt alleen gekeken naar de oppervlakte enkelglas van ramen/ruiten die groter zijn dan 1 m². Bijvoorbeeld, als er in een woning twee ramen zijn met enkelglas, waarvan het ene raam 2 m² groot is en het andere 0,5 m², dan wordt voor deze woning 2 m² enkelglas geteld (het raam van 0,5 m² valt immers waarschijnlijk niet onder de mogelijke normering). Deze selectie wordt ook gebruikt om investeringskosten te berekenen om het enkelglas te vervangen (zie hoofdstuk 4). In Figuur 2.7 wordt het gemiddelde hiervan per energielabel per type verhuurder getoond. In de Energiemodule zijn er geen private huurwoningen met label A en een raam >1 m² met enkelglas. Hiervoor kunnen dus geen resultaten worden getoond. Over het algemeen is nog steeds te zien dat er bij de slechtere energielabels meer enkelglas komt dan bij de gunstige energielabels. Hierop zijn wel twee uitzonderingen: (1) corporatiewoningen met label F hebben gemiddeld iets meer enkelglas dan corporatiewoningen met label G en (2) private huurwoningen met label B hebben gemiddeld gezien iets meer enkelglas dan private huurwoningen met label C. Let wel, het gaat hier alleen om woningen met ten minste één raam >1 m² met enkelglas.

Figuur 2.7. Gemiddeld aantal m² enkelglas per woning van alleen de ramen/ruiten >1 m² in de woning en exclusief woningen zonder enkelglas. Bron: Energiemodule WoON 2018



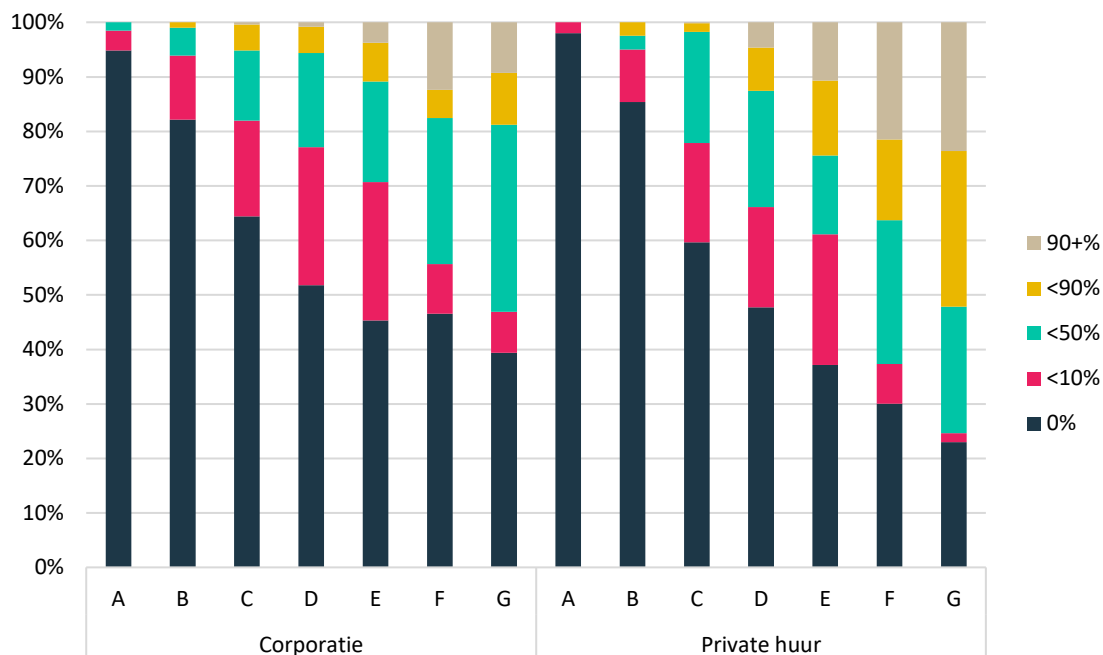
Naast het gemiddelde m² enkelglas is de oppervlakte aan enkelglas ook ingedeeld in klassen (Figuur 2.8). Wederom is goed te zien dat enkelglas met name voorkomt bij woningen met slechte energielabels. Vooral in de private huursector zijn de verschillen tussen energielabels groot. Zo heeft meer dan de helft van de private huurwoningen met label G 10 m² of meer enkelglas, terwijl bij 98% van de private huurwoningen met label A helemaal geen enkelglas voorkomt. In de corporatiesector zijn deze verschillen kleiner. Verder valt op dat het aandeel corporatiewoningen met 10+ m² enkelglas aanzienlijk hoger is onder woningen met label F (17%) dan met label G (8%). Een gedeeltelijke verklaring hiervoor is dat corporatiewoningen met label F gemiddeld groter zijn en dus ook meer glasoppervlak hebben (Figuur 2.9).

Figuur 2.8. Aantal m² enkelglas in de woning in klassen, uitgesplitst naar energielabel en type verhuurder.
Bron: Energiemodule WoON 2018

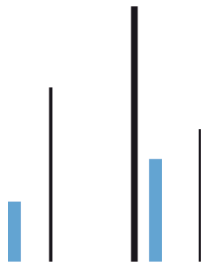


Om rekening te houden met verschillen in de grootte van woningen wordt ten slotte in Figuur 2.9 het percentage van de totale glasoppervlakte van de woning dat bestaat uit enkelglas. Het beeld blijft relatief onveranderd: nog steeds is duidelijk te zien dat enkelglas met name voorkomt in private huurwoningen met een slecht energielabel.

Figuur 2.9. Percentage van de totale glasoppervlakte van de woning dat bestaat uit enkelglas (in klassen), uitgesplitst naar energielabel en type verhuurder. Bron: Energiemodule WoON 2018



3



Autonome ontwikkeling

In dit hoofdstuk wordt de autonome ontwikkeling van enkelglas tot 2029 in beeld gebracht, d.w.z. de ontwikkeling van het aantal en aandeel huurwoningen met enkelglas zonder dat er aanvullende normering komt op enkelglas (onderzoeksvragen 3 en 4). Hiervoor maken we gebruik van een raming van de ontwikkeling van energielabels in de huursector.

3.1 Uitgangspunten

In het kader van het onderzoek 'Huurregelgeving slechte energielabels' (eind 2021 / begin 2022) dat ABF heeft uitgevoerd in opdracht van BZK, is een model ontwikkeld waarin de verwachte ontwikkeling van energielabels van huurwoningen tot 2030 in beeld gebracht wordt. In dit 'autonoom pad' is, zoals de naam al aangeeft, uitgegaan van de verwachte ontwikkeling van energielabels van huurwoningen bij *ongewijzigd* beleid. Hierbij is onder andere gebruikgemaakt van nieuwbouw-, sloop- en verkoopprognoses uit het Socrates-model (versie Opgaven en Middelen onderzoek) en verwachte verduurzaming in de bestaande voorraad uit de KEV 2020 (PBL / TNO). Inmiddels is er echter een aantal belangrijke (beleids)ontwikkelingen geweest dat van invloed is op deze ontwikkeling. Het model is daarom herijkt naar de actuele inzichten. Concreet gaat het om het volgende:

- **Nieuwe startsituatie:** In het eerdere onderzoek is de verdeling van energielabels op 1-1-2020 gebruikt als de startsituatie. We gebruiken nu de woningvoorraad op 1-1-2023 als vertrekpunt.
- **Uitfaseren energielabels E, F en G in de corporatiesector:** In de NPA is vastgelegd dat corporaties hun woningen met energielabels E, F en G zullen uitfaseren tot en met 2028. Hierbij bestaan uitzonderingen voor gemeentelijke, provinciale en Rijksmonumenten en voor de voor sloop aangemerkte woningen. Er zijn ruim 6.200 monumenten met energielabel E, F of G of een onbekend energielabel. Wij gaan uit van een uitzondering van circa 16.000 voor sloop aangemerkte woningen in de periode 2029 tot 2035. Daarnaast zijn er voorbehouden gemaakt voor instemming van 70% van de huurders en instemming van een eventuele VvE. Ongeveer 20.000 corporatiewoningen met energielabel E, F of G zijn onderdeel van een VvE (in 2023). Wij veronderstellen dat 50% van deze woningen verduurzaamd zal worden in de periode tot en met 2028. Er resteren dan circa 10.000 woningen met energielabel E, F of G in een VvE in 2029. Het totaal aantal woningen met label E, F of G dat overblijft in 2029, uitgaande van bovengenoemde uitzonderingen en voorbehouden, is ruim 32.000. We bouwen het aantal corporatiewoningen met label E, F en G af tot dit aantal per 1-1-2029.
- **Vergaande verduurzaming in de corporatiesector:** In de NPA is tevens als doel gesteld dat corporaties tot en met 2030 675.000 woningen toekomstklaar zullen maken, inclusief sloopnieuwbouw. De precieze definitie van 'toekomstklaar' is op het moment van schrijven nog niet bekend. Wij houden de Standaard aan als referentie voor toekomstklaar en gaan ervan uit dat er in deze woningen geen enkelglas (meer) aanwezig is.
- **(Mogelijke) extra opgave corporatiesector:** In het autonoom pad voor de corporatiesector gaan wij uit van de in de NPA gemaakte afspraken. Mogelijk nemen corporaties bij het uitvoeren van deze

opgaven/afspraken gelijktijdig verduurzamingsmaatregelen in andere woningen. Dit kan zich bijvoorbeeld voordoen in de situatie waarin E, F en G woningen via een complexgewijze aanpak verduurzaamd worden naar energielabel C/D. Woningen in het complex die al energielabel D of beter hadden worden in dit voorbeeld gelijktijdig aangepakt. Deze woningen zijn niet direct te relateren aan een van de opgaven (uitfaseren E, F en G en toekomstklaar isoleren) en door deze woningen niet mee te nemen in het autonoom pad, onderschatten wij mogelijk het aantal woningen met label B, C of D dat een labelsprong maakt.

- **Uitfaseren energielabels E, F en G in de private huursector:** Vanaf 2029 komt er mogelijk een verhuurverbod op woningen met een energielabel E, F, of G. Gezien de NPA, waarin deze doelstelling voor corporaties al was vastgelegd, zal deze maatregel alleen invloed hebben op de private huursector. In het autonoom pad gaan we ervan uit dat dit beleid wordt ingevoerd en effectief is. We bouwen het aantal private huurwoningen met energielabel E, F en G dus af richting nul in 2029. Hierbij is gewerkt met een ingroeipad: het jaarlijks aantal te verduurzamen woningen neemt toe in de periode tot 2026 en blijft vanaf op een vrijwel constant niveau tot 2029.

Opnieuw houden we rekening met een restcategorie van monumenten, woningen in een VvE en voor sloop aangemerkte woningen. In totaal resteren er nog 81.500 private huurwoningen met label E, F of G per 1-1-2029. Hieronder vallen 22.000 monumenten met energielabel E, F of G of een onbekend energielabel, 13.000 voor sloop aangemerkte woningen (in de periode 2029 tot 2035) en 46.500 woningen met energielabel E, F of G die onderdeel zijn van een VvE. Wederom is verondersteld dat 50% van de woningen binnen een VvE (93.000 E, F en G woningen in een VvE per 1-1-2023) wordt verduurzaamd in de periode 2023 tot 2029.

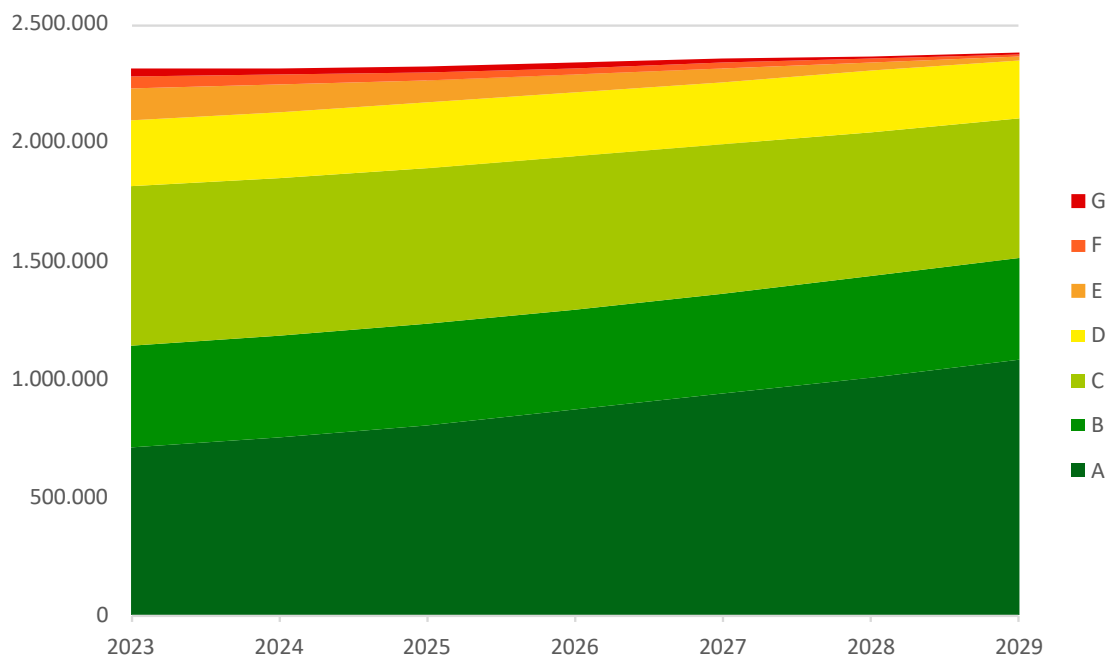
De output van het autonoom pad geeft voor iedere huurwoning op 1-1-2023 de verwachte ontwikkeling van het energielabel voor de jaren 2023 tot 2029. Woningen kunnen 'verdwijnen' (uit een sector) via verkoop of sloop. Ook nieuwbouw wordt meegenomen in het model: bij alle nieuwbouwwoningen gaan we ervan uit dat er geen enkelglas geplaatst wordt. Daarnaast vinden er verduurzamingsmaatregelen in de bestaande voorraad plaats. Door het percentage woningen met enkelglas per type verhuurder en per energielabel toe te passen op de autonome ontwikkeling van energielabels, wordt de autonome ontwikkeling van enkelglas in beeld gebracht.

3.2 Ontwikkeling energielabels

In deze sectie laten we de (autonome) ontwikkeling van de energielabels zien, voor de corporatiesector en de private huursector afzonderlijk. Bij deze autonome paden zijn de uitgangspunten en aannames gehanteerd zoals besproken in de vorige paragraaf.

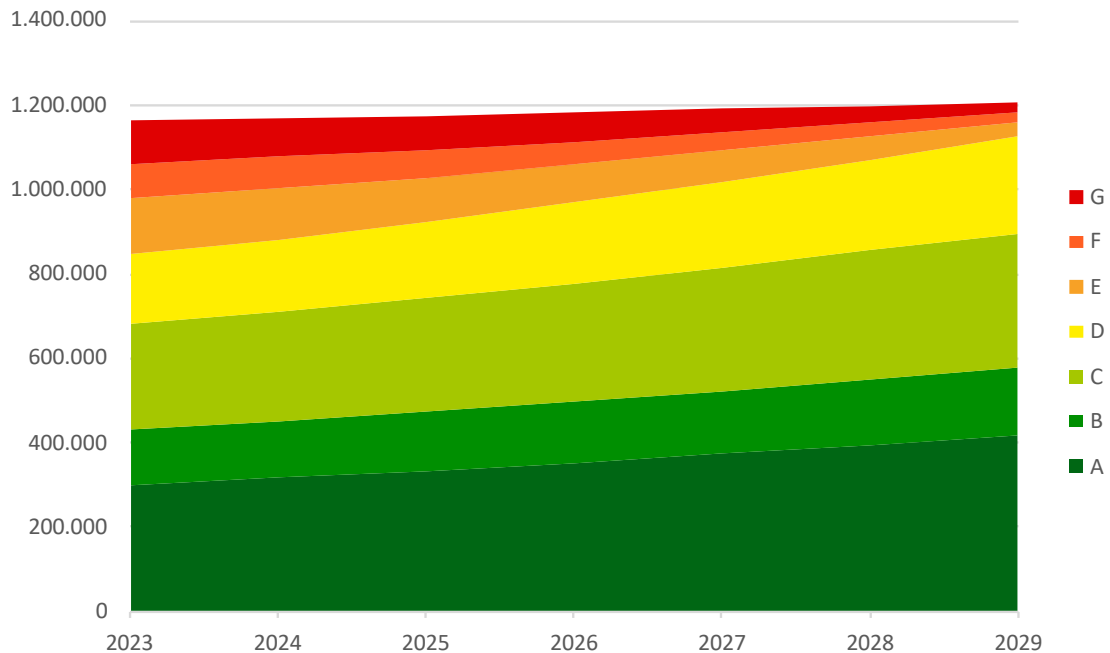
Figuur 3.1 laat de ontwikkeling van de energielabels zien in de corporatievoorraad tussen 2023 en 2029. De startsituatie (2023) van de voorraad komt overeen met de in Figuur 2.1 getoonde verdeling. Conform de afspraken neemt het aantal E, F en G woningen in de corporatiesector af tot richting de nul in het geschetste pad. Vanwege de uitzonderingen en voorbehouden (monumenten, voor sloop aangemerkte woningen en VvE's) gaan we uit van ruim 32.000 resterende woningen met label E, F of G in 2029. Het aantal corporatiewoningen met energielabel A (of beter) neemt binnen het autonoom pad toe met ruim 365.000 woningen tot een totaal van circa 1,08 miljoen. Ruim 40% van deze toename vindt plaats via nieuwbouw en bijna 60% is het gevolg van verduurzamingsmaatregelen in de bestaande voorraad.

Figuur 3.1. Ontwikkeling energielabels binnen het autonoom pad van de corporatiesector (2023-2029). Bron: CBS-microdata (bewerking ABF)



Figuur 3.2 toont de ontwikkeling van de energielabels in de private huursector tussen 2023 en 2029. Het aantal private huurwoningen met energielabel E, F of G neemt, conform de gehanteerde uitgangspunten en aannames, af van circa 316.000 in 2023 tot 81.500 in 2029. Met name in de jaren 2026 tot en met 2028 ligt het verduurzamingstempo hoog binnen deze raming; jaarlijks worden er dan bijna 45.000 private huurwoningen met energielabel E, F of G verduurzaamd. Het aantal private huurwoningen met energielabel A neemt in het geschetste pad toe van 300.000 in 2023 tot 416.000 in 2029, een toename van 39%.

Figuur 3.2. Ontwikkeling energielabels binnen het autonoom pad van de private huursector (2023-2029). Bron: CBS-microdata (bewerking ABF)



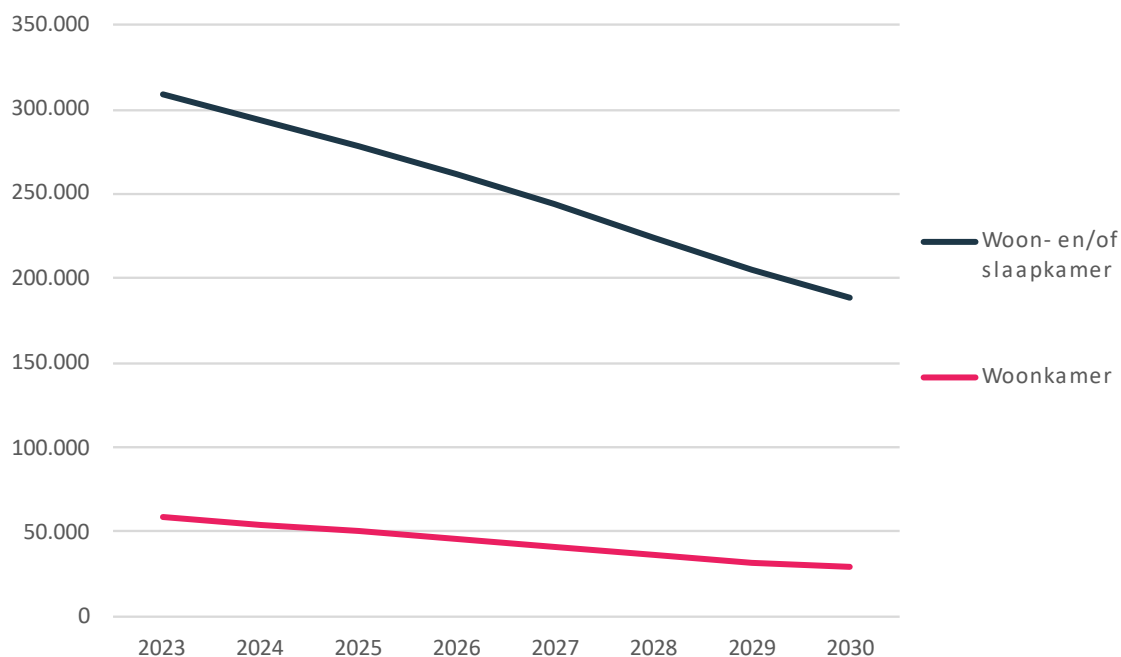
3.3 Ontwikkeling enkelglas

Om de ontwikkeling van het aantal woningen met enkelglas in beeld te brengen, is het percentage woningen met enkelglas per type verhuurder en energielabel (Figuur 2.4) toegepast op de autonome ontwikkeling van de energielabels. Voor de nieuwbouwwoningen en toekomstklaar geïsoleerde woningen is verondersteld dat er geen enkelglas meer aanwezig is in de woning.

Figuur 3.3 laat zien dat het aantal corporatiewoningen met enkelglas in woon- en/of slaapkamer binnen het autonoom pad afneemt van bijna 310.000 in 2023 tot circa 204.500 in 2029, een afname van ongeveer 104.000 woningen (-34%). Het aantal corporatiewoningen met enkelglas in de woonkamer neemt naar verwachting af van 58.200 in 2023 tot 31.400 in 2029, een afname van 26.900 woningen (-46%). Van de 204.500 corporatiewoningen met enkelglas in 2029 heeft ruim 2/3^e energielabel C of D. Het aandeel corporatiewoningen met enkelglas in woon- en/of slaapkamer neemt naar verwachting af van 13,3% (2,5% in woonkamer) in 2023 tot 8,6% (1,3% in woonkamer) in 2029.

Van de 204.500 woningen met enkelglas in woon- en/of slaapkamer in 2029 zijn er (naar verwachting) 3.100 monumenten, 12.400 voor sloop aangemerkte woningen (in de periode 2029 tot 2035) en 20.900 woningen die onderdeel zijn van een VvE. Het totaal van deze categorieën ligt op 36.400 woningen. Met andere woorden, er blijven 204.500-36.400=168.100 corporatiewoningen over met enkelglas waarvoor geen uitzonderingspositie zal gelden; deze woningen dienen dus nog aangepakt te worden. Als we kijken naar de woningen met alleen enkelglas in de woonkamer, dan gaat het om een totaal van 7.600 woningen in 2029 (900 monumenten, 3.100 voor sloop aangemerkte woningen en 3.600 woningen binnen een VvE).

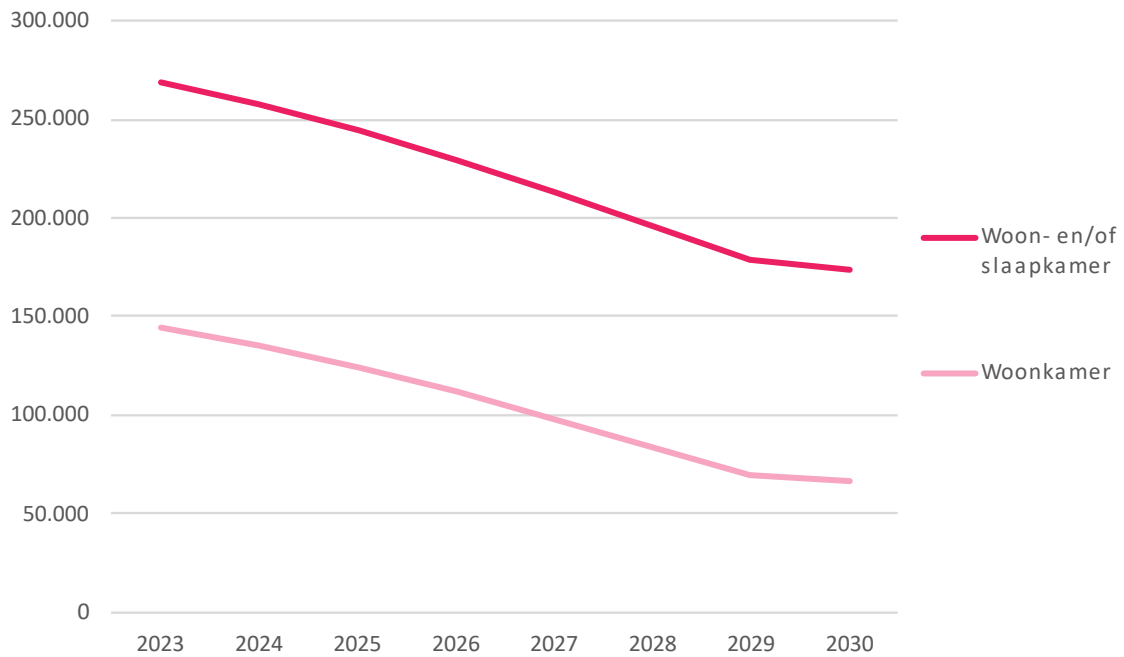
Figuur 3.3. Aantal corporatiewoningen met enkelglas in autonoom pad (2023-2030). Bron: CBS-microdata (bewerking ABF)



In het autonoom pad voor de private huursector zijn er naar verwachting 178.800 woningen met enkelglas in woon- en/of slaapkamer in 2029 (14,8% van de voorraad) en 69.500 woningen met alleen enkelglas in de woonkamer. In de startsituatie hebben circa 269.000 private huurwoningen (23,1% van de voorraad) enkelglas in woon- en/of slaapkamer en ongeveer 144.000 enkelglas in alleen de woonkamer (12,4% van de voorraad).

Van de 178.800 woningen met enkelglas in woon- en/of slaapkamer in 2029 zijn er (naar verwachting) 12.800 monumenten, 9.000 voor sloop aangemerkte woningen (in de periode 2029 tot 2035) en 68.100 woningen die onderdeel zijn van een VvE. Het totaal van deze categorieën ligt op 89.900 woningen. In 2029 zijn er dus nog $178.800 - 89.900 = 88.900$ private huurwoningen met enkelglas waarvoor geen uitzonderingspositie zal gelden. Als we kijken naar de woningen met alleen enkelglas in de woonkamer, dan gaat het om een totaal van 43.500 woningen in 2029 (8.900 monumenten, 29.600 voor sloop aangemerkte woningen en 5.000 woningen binnen een VvE). Alle aantallen worden samengevat in Tabel 3.1.

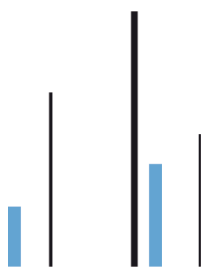
Figuur 3.4. Aantal private huurwoningen met enkelglas in autonoom pad (2023-2030). Bron: CBS-microdata (bewerking ABF)



Tabel 3.1. Verwacht aantal woningen met enkelglas in de woon- en/of slaapkamer per 1-1-2029, uitgesplitst naar type verhuurder en (mogelijke) uitzonderingspositie. Bron: CBS-microdata (bewerking ABF).

	Corporatie	Private huur
Reguliere woningen	168.100	88.900
Woningen in een VvE	20.900	68.100
Monumenten	3.100	12.800
Voor sloop aangemerkt	12.400	9.000
Totaal	204.500	178.800

4



Investeringskosten

In dit hoofdstuk wordt gekeken naar de kosten voor verhuurders om enkelglas te vervangen door HR++-glas (onderzoeksvraag 5). We gebruiken kostenkengetallen om de kosten per m² glas te bepalen (sectie 4.1). Deze kosten worden vervolgens toegepast op de Energiemodule om inzicht te krijgen in de gemiddelde investeringskosten per woning, uitgesplitst naar energielabel en type verhuurder (sectie 4.2). De kosten op woningniveau worden gecombineerd met de autonome ontwikkeling van enkelglas (zie hoofdstuk 3), zodat een beeld ontstaat van de investeringskosten op sectorniveau om enkelglas uit te faseren (sectie 4.3). Alle genoemde bedragen in dit hoofdstuk hebben 1-1-2023 als prijspeil.

4.1 Kosten per m²

Op de website <https://digipesis.com/> publiceert de RVO investeringsbedragen voor diverse energetische maatregelen. Deze bedragen zijn gebaseerd op door Arcadis beschikbaar gestelde kengetallen. Alle kosten zijn prijspeil 1-1-2023. In dit onderzoek gaan we uit van de kosten om enkelglas te vervangen door HR++-glas. In de kosten wordt onderscheid gemaakt naar drie factoren:

1. Enkelvoudige of projectmatige aanpak;
2. Inclusief of exclusief vervanging van het kozijn;
3. Vervanging op een natuurlijk moment of een opzichzelfstaand moment.

De verschillen tussen een enkelvoudige of projectmatige aanpak zijn beperkt. We kiezen daarom voor het gemiddelde van de twee bedragen. Of het kozijn wel of niet vervangen wordt en het type moment waarop het glas vervangen wordt hebben wel een substantiële impact op de investeringskosten. We brengen daarom beide varianten in beeld (zie Tabel 4.1).

Tabel 4.1. Kosten per m² om enkelglas te vervangen door HR++-glas, uitgesplitst naar bouwvorm, moment van vervanging en vervangen van de kozijnen (prijspeil 2023). Bron: https://digipesis.com (bewerking ABF)

	Zelfstandig moment		Natuurlijk moment	
	Alleen glas	Ook kozijn	Alleen glas	Ook kozijn
Eengezins	€ 183	€ 519	€ 55	€ 348
Meergezins	€ 251	€ 706	€ 75	€ 473

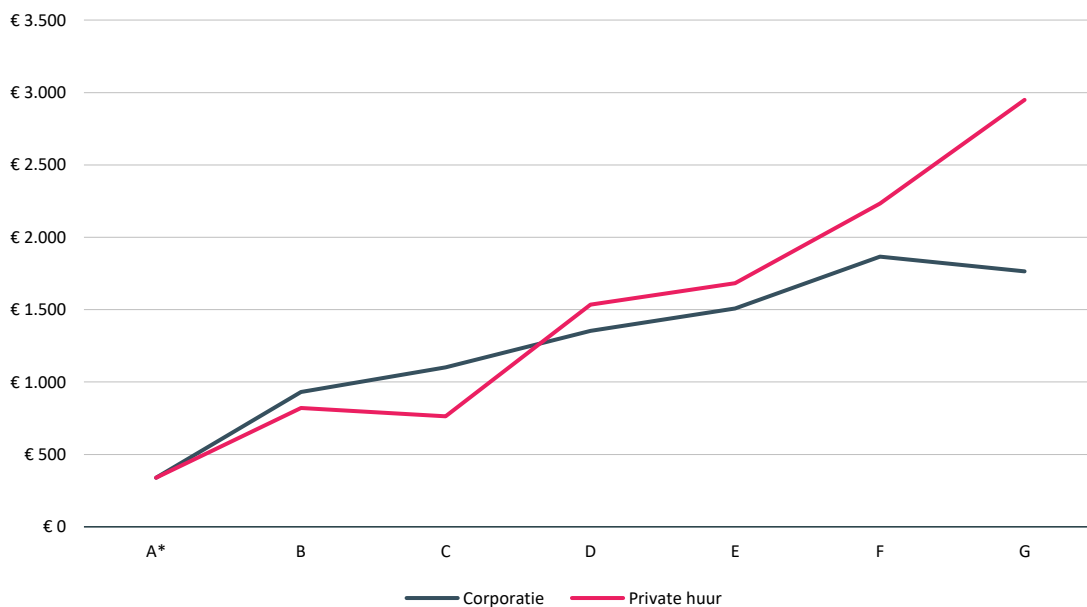
In Tabel 4.1 is te zien dat de investeringskosten aanzienlijk lager zijn wanneer het enkelglas op een natuurlijk moment wordt vervangen, d.w.z. het moment waarop het glas (en eventueel ook het kozijn) sowieso al vervangen moest worden. HR++-glas is een stuk dikker dan enkelglas, waardoor het noodzakelijk is om ruimte te maken in het kozijn voor het nieuwe glas. Niet alle kozijnen zijn echter geschikt om uitgefreesd te worden, waardoor het noodzakelijk kan zijn dat het hele kozijn vervangen wordt. Zoals te zien is in de tabel leidt het vervangen van het kozijn tot aanzienlijk hogere investeringskosten. Ten slotte zijn de kosten voor het vervangen van glas per m² hoger bij meergezinswoningen dan bij eengezinswoningen. De reden hiervoor is dat er bij meergezinswoningen hogere kosten zijn voor bouwplaatsvoorzieningen, zoals het plaatsen van steigers en hoogwerkers.

4.2 Kosten op woningniveau

De investeringskosten per m² (Tabel 4.1) zijn toegepast op de Energiemodule om voor iedere woning te berekenen wat de kosten zijn om *alle ramen groter dan één m² in de woning* te vervangen door HR++-glas. Hierbij moet opgemerkt worden dat de kosten (licht) overschat kunnen worden: de normering heeft mogelijk alleen betrekking op enkelglas in verblijfsruimten (woonkamer, keuken, slaapkamer, badkamer).

Ter illustratie worden in Figuur 4.1 de gemiddelde kosten per woning getoond voor verschillende energielabels, uitgesplitst naar type verhuurder. Het gaat hier om de kosten waarbij alleen het glas vervangen wordt op een opzichzelfstaand moment. Woningen zonder enkelglas zijn hier buiten beschouwing gelaten. In het figuur is goed te zien dat de investeringskosten hoger zijn bij woningen met een minder gunstiger energielabel. Er zijn hierop twee uitzonderingen: in de private huursector zijn de investeringskosten iets lager voor woningen met label C dan bij woningen met label B. In de corporatiesector zien we een soortgelijk beeld bij woningen met label F en G. De verklaring hiervoor is dat hier alleen gekeken wordt naar woningen waarin enkelglas aanwezig is. Het aantal m² enkelglas met deze selectie is hoger in private huurwoningen met label B dan in private huurwoningen met label C. Voor de corporatiesector geldt eenzelfde verhaal voor woningen met label F en G (zie ook hoofdstuk 2)

Figuur 4.1. Gemiddelde investeringskosten per woning om enkelglas te vervangen door HR++-glas op een opzichzelfstaand moment met behoud van kozijn, uitgesplitst naar energielabel en type verhuurder (prijspeil 2023). Bron: Energiemodule WoON 2018 (bewerking ABF)



* In de Energiemodule zijn geen private huurwoningen met label A en meer dan één m² enkelglas in de woning. De investeringskosten voor label A zijn daarom gebaseerd op die uit de corporatiesector

In Figuur 4.1 zijn alleen de kosten getoond voor het vervangen van alleen het glas op een opzichzelfstaand moment. In Tabel 4.2 worden alle kosten voor de corporatiesector en in Tabel 4.3 staan alle kosten voor de private huursector. Opnieuw is goed te zien dat de keuze voor het moment waarop het glas vervangen wordt alsmede het wel of niet vervangen van het kozijn erg bepalend zijn voor hoe hoog de kosten uitvallen.

Tabel 4.2. Gemiddelde kosten per corporatiewoning om enkelglas te vervangen door HR++-glas, uitgesplitst naar energielabel, vervangingsmoment en het wel of niet vervangen van het kozijn (prijspeil 2023). Bron: Energiemodule WoON 2018 (bewerking ABF)

	Zelfstandig moment		Natuurlijk moment	
	Alleen glas	Ook kozijn	Alleen glas	Ook kozijn
A	€ 339	€ 953	€ 102	€ 638
B	€ 931	€ 2.632	€ 279	€ 1.764
C	€ 1.101	€ 3.104	€ 330	€ 2.080
D	€ 1.354	€ 3.820	€ 406	€ 2.559
E	€ 1.509	€ 4.260	€ 453	€ 2.854
F	€ 1.866	€ 5.273	€ 560	€ 3.533
G	€ 1.765	€ 4.971	€ 529	€ 3.331

Tabel 4.3. Gemiddelde kosten per private huurwoning om enkelglas te vervangen door HR++-glas, uitgesplitst naar energielabel, vervangingsmoment en het wel of niet vervangen van het kozijn (prijspeil 2023). Bron: Energiemodule WoON 2018 (bewerking ABF)

	Zelfstandig moment		Natuurlijk moment	
	Alleen glas	Ook kozijn	Alleen glas	Ook kozijn
A*	€ 339	€ 953	€ 102	€ 638
B	€ 821	€ 2.329	€ 246	€ 1.561
C	€ 764	€ 2.163	€ 229	€ 1.449
D	€ 1.535	€ 4.328	€ 461	€ 2.900
E	€ 1.682	€ 4.744	€ 505	€ 3.179
F	€ 2.232	€ 6.314	€ 670	€ 4.230
G	€ 2.949	€ 8.306	€ 885	€ 5.565

* In de Energiemodule zijn geen private huurwoningen met label A en meer dan één m2 enkelglas in de woning. De investeringskosten voor label A zijn daarom gebaseerd op die uit de corporatiesector

4.3 Kosten op sectorniveau

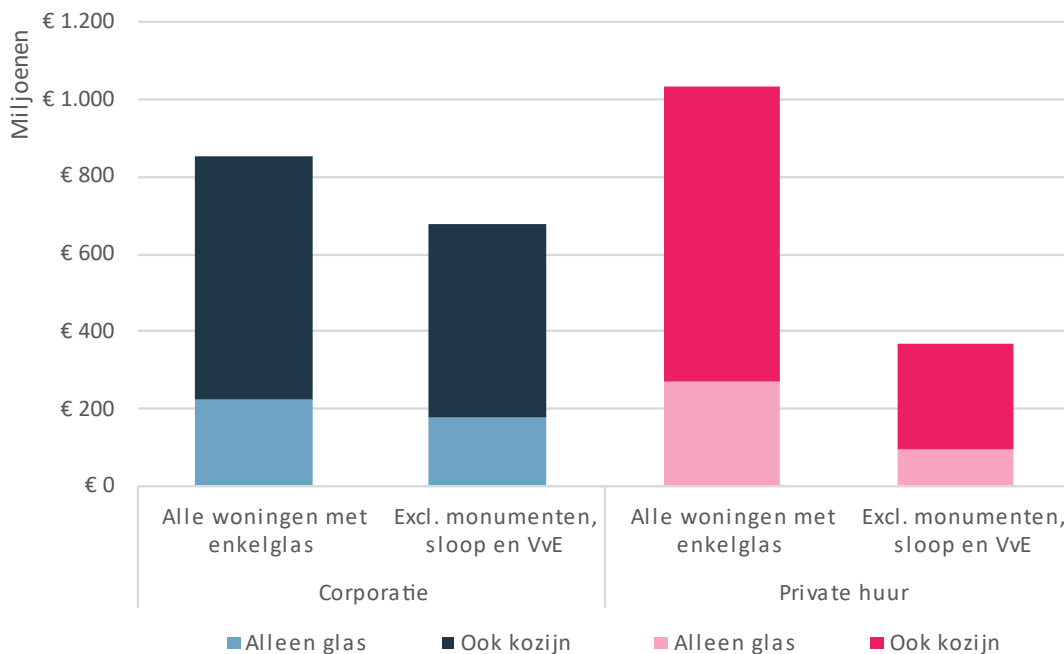
In deze sectie laten we de investeringskosten zien die benodigd zijn om de woningen met enkelglas die resteren in het autonoom pad, uit te faseren. De vereiste investeringskosten om de verduurzamingsmaatregelen binnen het autonoom pad te realiseren zijn dus geen onderdeel van de hier gepresenteerde kosten. Deze verduurzamingsmaatregelen zullen voornamelijk op een natuurlijk vervangmoment plaatsvinden. Voor het uitfaseren van de in 2029 resterende woningen met enkelglas, gaan wij (in de kostenkengetallen) uit van een zelfstandig vervangmoment. Wij brengen de investeringskosten in beeld in de situatie waarin alleen het glas vervangen dient te worden en er geen vervanging van het kozijn nodig is, en de situatie waarin ook het kozijn vervangen moet worden. De eerste situatie kan gezien worden als een ondergrens voor de benodigde investeringen en de tweede situatie als een bovengrens. In de praktijk zullen de kosten ertussenin liggen; er is echter onvoldoende informatie beschikbaar om een goede inschatting voor de verhouding tussen wel/geen benodigde vervanging van het kozijn te maken.

Figuur 4.2 laat zien dat de investeringskosten benodigd om al het resterende enkelglas in de corporatievoorraad uit te faseren tussen de € 223 miljoen (alleen vervanging glas) en de € 628 miljoen (ook vervanging kozijnen) liggen. De gemiddelde investeringskosten per woning bedragen respectievelijk € 1.089 en € 3.072. Wanneer de (potentiële) uitzonderingscategorieën (monumenten, VvE, voor sloop aangemerkte

woningen) buiten beschouwing gelaten worden, dan liggen de investeringskosten in de corporatiesector tussen € 177 miljoen (alleen vervanging glas) en € 500 miljoen (ook vervanging kozijn). De gemiddelde investeringskosten per woning zijn respectievelijk € 1.054 en € 2.972 en liggen daarmee lager dan wanneer wij alle woningen met enkelglas beschouwen (zonder uitzonderingen/voorbehouden). Binnen de uitzonderingscategorieën ligt het gemiddeld aantal m² enkelglas namelijk hoger dan voor de ‘reguliere’ woningen waardoor het gemiddeld investeringsbedrag per woning ook hoger ligt.

In de private huursector liggen de kosten om het resterende enkelglas uit te faseren tussen de € 249 miljoen (alleen vervanging glas) en de € 704 miljoen (ook vervanging kozijnen). De gemiddelde investeringskosten per woning in de private huur liggen hoger dan in de corporatiesector: € 1.394 ten opzichte van € 1.089 (alleen vervanging glas) en € 3.935 ten opzichte van € 3.072 (ook vervanging kozijn). Wanneer de (potentiële) uitzonderingscategorieën niet meegenomen worden, dan liggen de investeringskosten in de private huur tussen € 96 miljoen (alleen vervanging glas) en € 270 miljoen (ook vervanging kozijn). Deze kosten liggen circa 62% lager dan de kosten om alle woningen met enkelglas uit te faseren (zonder uitzonderingen/voorbehouden). Dit komt omdat ongeveer de helft van de in 2029 resterende woningen met enkelglas tot een potentiële uitzonderingscategorie behoort (paragraaf 3.3). De woningen binnen een een van die categorieën bevatten gemiddeld genomen meer m² enkelglas. De gemiddelde investeringskosten voor de woningen met enkelglas (exclusief de uitzonderingscategorieën) zijn € 1.075 (alleen vervanging glas) en € 3.035 (ook vervanging kozijn). Deze liggen bijna 23% lager dan de gemiddelde kosten om alle woningen met enkelglas uit te faseren (zonder uitzonderingen/voorbehouden).

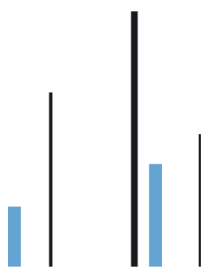
Figuur 4.2. Investeringskosten voor uifasieren (in 2029) resterende woningen met enkelglas, per type verhuurder (prijspeil 2023). Bron: CBS-microdata (bewerking ABF)



4.4 Terugverdiencapaciteit

Indien het enkelglas in een woning wordt vervangen door HR++-glas, dan is het zeker bij de slechtere energielabels waarschijnlijk dat de woning een beter energielabel zal krijgen en daarmee ook meer punten in het WWS. In het huidige WWS krijgt een eengezinswoning bijvoorbeeld 4 punten erbij bij een labelsprong van G naar F of van F naar E. Bij labelsprongen daarboven komen er nog meer punten bij. Ook in het nieuwe WWS zal een labelverbetering gaan leiden tot meer punten. De nieuwe hogere maximale huur van de woning biedt de verhuurder de mogelijkheid om de investering (gedeeltelijk) terug te verdienen. Hoewel hier geen berekening voor is gemaakt in dit onderzoek, willen we hier wel benoemen dat het vervangen van enkelglas dus ook de verhuurder iets kan opleveren. Daarbij dient wel opgemerkt te worden dat dit vooral in de private huursector het geval zal zijn: corporaties hebben in de NPA immers afgesproken dat zij na isolatiemaatregelen geen huurverhoging zullen doorvoeren aan de zittende huurder, ook niet wanneer de ingreep tot een beter energielabel leidt.

5



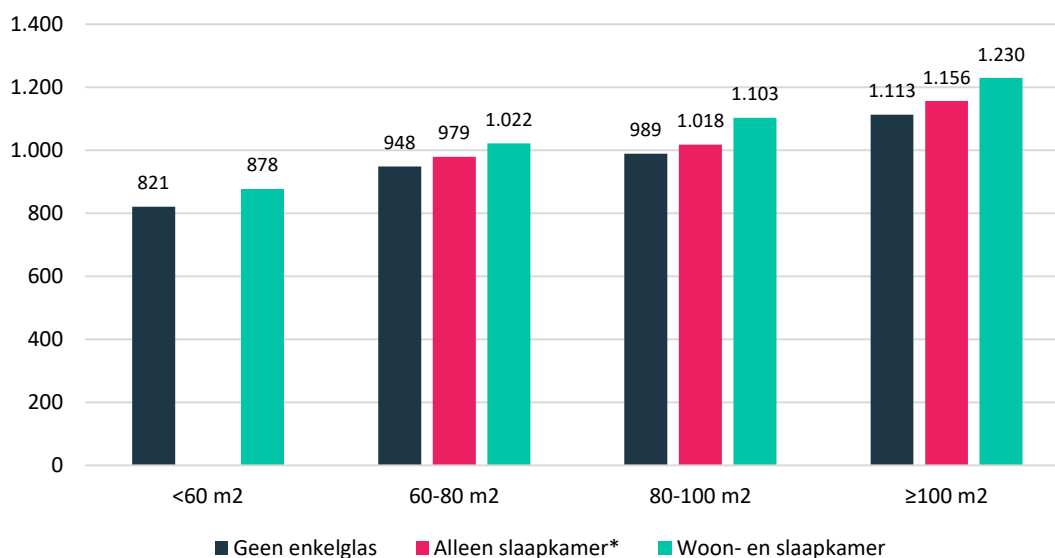
Energieverbruik

In dit hoofdstuk wordt de laatste onderzoeksvraag beantwoord: in hoeverre zijn er verschillen in de energierekening van woningen met energielabel D met en zonder enkelglas? Er wordt gekeken naar label D omdat de doelstelling is dat dit per 2030 het slechtste energielabel is dat huurwoningen nog (mogen) hebben. De gedachte is dat woningen met hetzelfde energielabel ongeveer dezelfde energieprestatie hebben. In een versimpeld voorbeeld: stel een woning met label D heeft enkelglas en een goed geïsoleerde gevel, terwijl een andere woning met label D dubbelglas heeft maar geen of slechte gevelisolatie. Als beide woningen hetzelfde energieverbruik hebben, kan beargumenteerd worden dat een specifieke normering op enkelglas niet logisch is: het totale energieverbruik van de woning is immers gelijk aan andere woningen, waardoor bewoners niet benadeeld zijn door het ontbreken van isolerend glas.

5.1 Aardgasverbruik

Bij het vergelijken van het energieverbruik van woningen is het belangrijk om rekening te houden met mogelijke samenstellingseffecten. Als woningen met enkelglas bijvoorbeeld gemiddeld groter zijn dan woningen zonder enkelglas, dan willen we hier voor corrigeren. Immers zijn we op zoek naar het effect van enkelglas op het energieverbruik van woningen en niet naar de (indirecte) invloed van de oppervlakte van de woning. Om rekening te houden met samenstellingseffecten is gebruikgemaakt van regressieanalyse (zie Bijlage A). Verder worden er vier aparte analyses uitgevoerd voor woningen met verschillende oppervlaktes: < 60 m²; 60-80 m²; 80-100 m²; en 100+ m². In Figuur 5.1 wordt het gemiddelde jaarlijkse gasverbruik in m³ per oppervlakteklasse getoond voor woningen met en zonder enkelglas.

Figuur 5.1. Gecorrigeerde aardgasverbruik per jaar in m³ uitgesplitst enkelglas in de woon- en slaapkamer en gebruiksoppervlakte voor huurwoningen met label D. Bron: CBS-microdata (bewerking ABF)



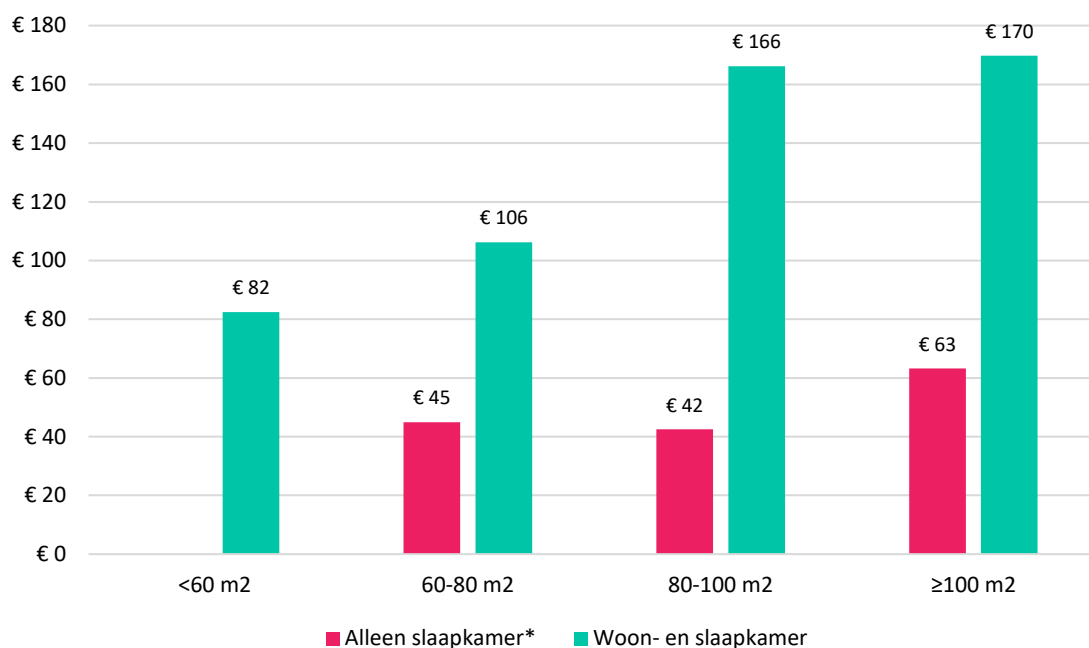
* Categorie wordt niet getoond voor woningen <60 m² omdat deze geregeld geen aparte slaapruiimte hebben

In Figuur 5.1 wordt onderscheid gemaakt naar (i) woningen zonder enkelglas, (ii) woningen met enkelglas alleen in de slaapkamer en (iii) woningen met enkelglas in zowel de woon- als slaapkamer. Feitelijk gezien bestaat de laatste categorie ook nog voor een klein deel uit woningen met alleen enkelglas in de woonkamer, maar voor de leesbaarheid wordt de categorie aangeduid 'woon- en slaapkamer'. De categorie 'enkelglas in alleen de slaapkamer' wordt niet getoond voor woningen met minder dan 60 m² gebruiksoppervlakte, omdat deze woningen vaak geen afzonderlijke slaapkamer hebben (bijvoorbeeld studio's). In het figuur is te zien dat woningen met enkelglas – met name in de woonkamer – een hoger aardgasverbruik hebben dan woningen zonder enkelglas. Het verschil in verbruik is hoger in grotere woningen. Binnen de categorie tot 60 m² gebruiksoppervlakte wordt jaarlijks gemiddeld meer 56 m³ aardgas verbruikt in woningen met enkelglas in de woon- en slaapkamer dan in woningen zonder enkelglas. In woningen met meer dan 100 m² gebruiksoppervlakte is dit verschil 117 m³.

5.2 Aardgaskosten

In hoeverre de gevonden verschillen in aardgasverbruik van invloed zijn op de energierekening van huishoudens is uiteraard afhankelijk van de aardgasprijs voor consumenten. Momenteel lijken de prijzen op de gasmarkt redelijk stabiel, maar de ontwikkeling blijft onzeker en hangt onder meer af van de temperatuur, de vraag naar aardgas en in hoeverre het lukt om alternatieven voor Russisch aardgas te vinden. In dit onderzoek is uitgegaan van € 1,45 per m³ omdat dit het (maximale) tarief is dat huishoudens momenteel betalen tot aan het verbruiksplafond van 1.200 m³ per jaar. Figuur 5.2 toont het verschil in de jaarlijkse kosten aan aardgas voor label D-woningen met enkelglas in vergelijking met label D-woningen zonder enkelglas. In kleine woningen (< 60 m²) gaat het om een verschil van zo'n € 80 per jaar. In grotere woningen (vanaf 80 m²) is het verschil ca. € 170 per jaar.

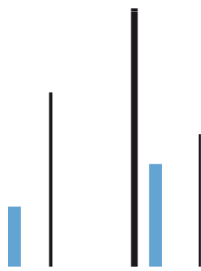
Figuur 5.2. Verschillen in de jaarlijkse kosten aan aardgas tussen woningen met en zonder enkelglas, uitgesplitst naar gebruiksoppervlakte voor huurwoningen met label D. Bron: CBS-microdata (bewerking ABF)



* Categorie wordt niet getoond voor woningen <60 m² omdat deze geregeld geen aparte slaapruiimte hebben

5.3 Elektriciteitsverbruik en -kosten

Tot slot moet benoemd worden dat in dit hoofdstuk uitsluitend is gekeken naar het aardgasverbruik van woningen omdat het type glas nauwelijks tot geen invloed heeft op het elektriciteitsverbruik. Omdat we uitsluitend hebben gekeken naar woningen met energielabel D is het echter wel mogelijk dat woningen met enkelglas vaker zonnepanelen hebben dan woningen zonder enkelglas. Het enkelglas moet immers op een bepaalde manier 'gecompenseerd' worden om hetzelfde label te bereiken, bijvoorbeeld via zonnepanelen. Woningen met label D met enkelglas hebben dus weliswaar een *hogere* gasrekening, maar mogelijk juist een *lagere* elektriciteitsrekening. Met de CBS-microdata is het niet goed mogelijk om naar verschillen in elektriciteitsverbruik te kijken, omdat hierin alleen het verbruik bekend is dat vanaf het stroomnet gehaald is: eventuele teruggeleverde stroom van zonnepanelen is niet zichtbaar. Het effect van eventuele zonnepanelen is daarom niet (goed) te meten.



Bijlage A: onderzoeksdocumentatie

A.1 Data

Om een zo actueel en volledig mogelijk beeld te schetsen van enkelglas in de huurvoorraad zijn verschillende databronnen gecombineerd. Om te beginnen is gebruikgemaakt van twee datasets waarin informatie beschikbaar is over de aanwezigheid van enkelglas in woningen, namelijk:

1. Energielabeldatabase van de RVO: deze dataset biedt inzicht in het type glas specifiek in verblijfsruimten (woon- en slaapkamer), maar de oppervlakte van het glas is niet bekend;
2. Energiemodule WoON 2018: hierin zijn het type glas en de oppervlakte van het glas van alle ramen in een woning bekend, maar het is niet bekend waar in de woning de ramen zich bevinden.

Voor beide datasets geldt dat de informatie inmiddels enigszins verouderd is. We extrapoleren de cijfers daarom naar de actuele situatie. Hiertoe berekenen we ten eerste de relatie tussen de aanwezigheid van enkelglas en andere kenmerken van de woning zoals type verhuurder, bouwjaar en energielabel. In de micro-omgeving van het CBS hebben wij beschikking over een microbestand met de totale woningvoorraad op 1 januari 2023 met daarin dezelfde woningkenmerken (behalve enkelglas). We noemen dit het 'extrapolatiebestand'. Door de gevonden relaties tussen de woningkenmerken en enkelglas toe te passen op het extrapolatiebestand, wordt inzicht gegeven in het aantal en aandeel woningen met enkelglas in de huidige huurvoorraad. Hieronder volgt een uitgebreidere beschrijving van de gebruikte datasets.

Analysebestand 1: Energielabeldatabase RVO (binnen de CBS micro-omgeving)

Binnen de beveiligde micro-omgeving van het CBS zijn diverse registerbestanden beschikbaar met gegevens op het laagste schaalniveau (personen, huishoudens, woningen, bedrijven). De bestanden kunnen onderling gekoppeld worden. Een van die bestanden is de Energielabeldatabase van de RVO, waarin voor iedere woning met een energielabel dat geregistreerd is in de periode 2015 t/m 2020 het dominante type glas (enkel, dubbel, hr++ of triple) in de woonkamer en slaapkamer(s) bekend is. Het energielabel van deze woningen is bepaald met de Energie-Index (EI) op basis van het Nader Voorschrift of via het vereenvoudigde energielabel (VEL) door eigenaar-bewoners. Bij energielabels die zijn afgemeld vóór 2015 is het type glas in de woning niet bekend, waardoor deze woningen niet bruikbaar zijn voor de analyses. Bij energielabels die zijn afgemeld vanaf 2021 (volgens de NTA 8800) is enkel de gewogen U-waarde van de beglazing bekend in de bestanden in de datawarehouse van de RVO.

Als uitgangspunt voor het analysebestand nemen we daarom de woningvoorraad op 1 januari 2021 naar type eigendom (koop, corporatiehuur, private huur, onbekend). Hieruit selecteren we alleen huurwoningen. Vanuit de BAG wordt hieraan het bouwjaar, de oppervlakte en de bouwvorm (eengezins/meergezins) gekoppeld. Binnen meergezinswoningen wordt verder onderscheid gemaakt tussen woningen met en zonder een VvE (zie sectie A.2 voor details). Vervolgens wordt aan dit bestand de Energielabeldatabase van de RVO gekoppeld. In Tabel A.1 hieronder wordt een overzicht gegeven van alle gemaakte selecties.

Tabel A.1. Selecties voor analysebestand 1; bron: CBS-microdata (bewerking ABF)

		Corporatie	Private huur
Woningvoorraad per 1-1-2021	N	2.295.522	1.106.257
	%	100%	100%
Alleen woningen met bekend energielabel	N	2.167.526	662.403
	%	94%	60%
Alleen labels afgemeld tussen 2015-2020	N	1.455.677	533.782
	%	63%	48%
Exclusief monumenten	N	1.447.502	528.639
	%	63%	48%

Zoals te zien is in de tabel valt slechts een beperkt aandeel (6%) corporatiewoningen af omdat er helemaal geen energielabel is geregistreerd bij de RVO per 1 januari 2021. In de private huursector is dit aandeel veel groter met 40%. Verder is duidelijk te zien dat zowel in de corporatiesector als de private huursector een aanzienlijk deel van de woningen afvalt omdat het energielabel is afgemeld vóór 2015. Ten slotte valt er nog een zeer beperkt aantal woningen af voor de analyses omdat dit monumenten zijn. In totaal blijven er zo'n 1,4 miljoen corporatiewoningen en 530.000 private huurwoningen over voor de analyses.

Dit analysebestand wordt tevens gebruikt om verschillen in energieverbruik tussen woningen met en zonder enkelglas te onderzoeken (Hoofdstuk 5). Hiertoe is het bestand verder verrijkt met het jaarlijkse aardgas- en elektriciteitsverbruik van woningen afkomstig uit de registraties van netbeheerders. Ten slotte is het bestand nog verrijkt met een aantal huishoudenskenmerken, namelijk leeftijd en type huishouden (vanuit de BRP) en besteedbaar huishoudensinkomen (vanuit aangifte IB).

Analysebestand 2: Energiemodule WoON 2018

Onder de respondenten van het WoON 2018 is een steekproef getrokken voor dataverzameling over de energetische kwaliteit van de woningvoorraad: de Energiemodule. Ongeveer 4.500 respondenten hebben hieraan deelgenomen, waaronder 1.631 woonachtig in een huurwoning. Via de toepassing van een weegfactor kan hiermee een representatief beeld gegeven worden van de totale (huur)woningvoorraad.

Inspecteurs hebben bij de respondenten thuis diverse bouwkundige kenmerken van de woning opgemeten. Zo is van ieder raam/ruit in elke woning zowel het type glas als de oppervlakte van het glas (in m²) bekend. In combinatie met andere informatie uit de Energiemodule is voor iedere woning de Energie-Index (EI) berekend, waaruit het energielabel voortvloeit. Een nadeel van de Energiemodule is dat niet gespecificeerd is in welk vertrek de ramen/ruiten zich bevinden. Met de Energiemodule kan daarom niet specifiek gekeken worden naar de aanwezigheid van enkelglas in de verblijfsruimten (woonkamer, slaapkamers, keuken, badkamer). Deze dataset daarom alleen gebruikt om inzicht te geven in het gemiddelde aantal m² enkelglas in woningen (Hoofdstuk 2) en de daaraan gekoppelde investeringskosten (Hoofdstuk 4).

Extrapolatiebestand (binnen de CBS micro-omgeving)

De basis van het extrapolatiebestand zijn alle woningen uit de BAG op 1 januari 2023. In totaal betreft dit 8.125.177 woningen. Vanuit de BAG zijn tevens het bouwjaar, de gebruiksoppervlakte en de bouwvorm (eengezins/meergezins) van alle woningen bekend. Aan dit bestand worden alle geregistreerde energielabels bij de RVO op 1 januari 2023 gekoppeld. Voor woningen met een onbekend energielabel wordt het label bijgeschat (zie sectie A.2 voor details).

De meest recent beschikbare informatie over het type eigendom van woningen is van 1 januari 2022. We veronderstellen dat het type eigendom van woningen hetzelfde is op 1 januari 2023 (in de praktijk zal een beperkt deel van de voorraad echter veranderd zijn van eigendom). Het type eigendom van woningen die zijn toegevoegd aan de voorraad gedurende 2022 (via nieuwbouw of overige toevoegingen) is bepaald op basis van de Syswov-prognose (zie sectie A.2 voor details). Voor alle meergezinswoningen is vervolgens bepaald of er een VvE aanwezig is. Hiervoor gebruiken we een microbestand waarin de eigenaar / eigenaren van iedere woning bekend is. Deze data is afkomstig uit de BRK (Basisregistratie Kadaster). Zie sectie A.2 voor hoe de aanwezigheid van een VvE wordt bepaald.

Ten slotte is een bestand gekoppeld met daarin informatie of de woning een monument betreft of niet. De adressen van alle Rijksmonumenten zijn openbaar beschikbaar op cultureelerfgoed.nl. Onderzoeksbureau Fenicks heeft eerder in opdracht van de RCE alle gemeentelijke en provinciale monumenten op adresniveau in kaart gebracht. Wij mochten deze data gebruiken voor het huidige onderzoek. Alle adressen van monumenten zijn versleuteld door het CBS en voor ons beschikbaar gesteld in de micro-omgeving.

A.2 Imputaties en afleidingen

Eigendom

Het extrapolatiebestand omvat alle woningen op 1 januari 2023. De meest recente peildatum van het eigendom van woningen is 1 januari 2022. Voor de woningen die zijn toegevoegd aan de voorraad gedurende 2022 is dus geen eigendom bekend. Er worden vier categorieën onderscheiden: (1) nieuwbouw eengezins; (2) nieuwbouw meergezins; (3) overige toevoegingen eengezins; (4) overige toevoegingen meergezins. Binnen elke categorie is op basis van de Syswov-prognose een verdeling gemaakt tussen koop, corporatiehuur en private huur. De toevoegingen aan de woningvoorraad in 2022 zijn op basis hiervan verdeeld over de drie eigendomsvormen.

VvE

In de CBS-microdata is geen informatie beschikbaar of er een VvE aanwezig is op een bepaald adres. Dit is daarom bepaald met een afleiding: in het geval dat er ten minste twee woningen in één pand (BAG) met verschillende eigenaren zijn, dan wordt verondersteld dat er een VvE aanwezig is. Een kanttekening die hierbij geplaatst moet worden is dat er (nog) geen microbestand is met de eigenaren van overig vastgoed (niet-woningen). Hierdoor blijven bepaalde VvE's buiten beeld. Bijvoorbeeld, als er een winkel is met één bovenwoning – en de winkel en woning hebben verschillende eigenaren – dan is er een VvE nodig. Dit kunnen wij echter niet zien in de data, omdat de eigenaar van de winkel dus niet zichtbaar is in de data.

Energielabels

Per 1 januari 2023 zijn er nog zo'n 770.000 huurwoningen waar geen (geldig) energielabel bekend is bij de RVO. Het gaat om ongeveer 326.000 corporatiewoningen en 444.000 private huurwoningen, respectievelijk 14% en 38% van de totale voorraad. De onbekende energielabels zijn bijgeschat via een combinatie van 'default' energielabels uit het Vesta MAIS model van het PBL¹ en multi-pele imputatie². Multi-pele imputatie is een complexe techniek waarbij de ontbrekende scores in de dataset worden opgevuld op basis van andere kenmerken in de dataset. In dit geval zijn de onbekende energielabels geïmputeerd op basis van bouwjaar, bouwvorm (appartement, rijwoning, hoekwoning, twee-onder-één-kap, vrijstaand), type verhuurder (corporatie of privaat), oppervlakte en aardgasverbruik.

Voor woningen met bouwjaar 1992 of later is een default energielabel verondersteld. Dit betreft uitsluitend label A of B, afhankelijk van het type woning en het bouwjaar. Voor woningen gebouwd vóór 1992 is het energielabel geïmputeerd. We gaan er echter van uit dat woningen zonder energielabel gemiddeld gezien van slechtere energetische kwaliteit zijn dan woningen die wél een energielabel hebben. Woningen die met energielabel A of B worden geïmputeerd, hebben we daarom 'teruggezet' naar een default label. Dit label kan variëren van C t/m G, opnieuw afhankelijk van het type woning en het bouwjaar.

A.3 Extrapolatie enkelglas

In de Energielabeldatabase van de RVO is informatie beschikbaar over het dominante type glas in de woon- en slaapkamer van woningen met een energielabel dat is geregistreerd tussen 2015 en 2020 (zie sectie A.1). Met behulp van logistische regressieanalyse analyseren we de relatie tussen enkelglas in de woning (afhankelijke variabele) en overige woningkenmerken (onafhankelijke variabelen). We maken gebruik van twee verschillende afhankelijke variabelen:

- Enkelglas in de woonkamer (nee=0; ja=1);
- Enkelglas in de woon- en/of slaapkamer (nee=0; ja=1).

We voeren aparte analyses uit voor corporatiewoningen en private huurwoningen. In totaal voeren we dus 2x2=4 separate analyses uit. In elk regressiemodel worden de volgende onafhankelijke variabelen opgenomen:

- Bouwjaar (≤1945; 1946-1964; 1965-1974; 1975-1991; 1992-1999; 2000-2009; 2010+)
- Oppervlakte (<50 m²; 50-69 m²; 70-89 m²; 90-119 m²; 120-149 m²; 150-199 m²; 200+ m²)
- Energielabel (A t/m G)
- Bouwvorm (eengezins, meergezins zonder VvE, meergezins met VvE)
- Interacties tussen energielabel en bouwvorm

Door interacties toe te voegen tussen energielabel en bouwvorm, houden we rekening met het feit dat het effect van energielabel op de aanwezigheid van enkelglas verschillend kan zijn voor woningen met verschillende bouwvormen. Verder is belangrijk om op te merken dat we binnen energielabel A geen nader

¹ Functioneel ontwerp Vesta MAIS 5.0, Planbureau voor de Leefomgeving, 13 april 2021.

² Rubin, D.B. (1987). Multiple Imputation for Nonresponse in Surveys. New York: Wiley.

onderscheid maken tussen subklassen (aangeduid met 'plusjes') omdat al rekening wordt gehouden met bouwjaar. Energielabel A+ of beter komt (bijna) nooit voor in woningen gebouwd vóór 2000.

Met behulp van de logistische regressieanalyses wordt de relatie berekend tussen woningkenmerken en de kans op enkelglas in de woon- en slaapkamer. Vervolgens passen we deze relaties toe op het extrapolatiebestand (zie sectie A.1). Hierdoor wordt voor iedere individuele woning bepaald wat – gegeven de kenmerken van de woning – de verwachte kans (*predicted probability*) is dat er enkelglas aanwezig is in de woning. Het gemiddelde van deze kansen komt overeen met het percentage woningen met enkelglas.

Bovenstaande laat zich het best verduidelijken aan de hand van een theoretisch rekenvoorbeeld. Stel dat we weten dat er bij 10% van de woningen enkelglas aanwezig is. In het geval dat we verder niets weten over een woning, dan is de verwachte kans op enkelglas voor de woning dus 10%. Weten we echter ook dat enkelglas voorkomt bij 90% van de vooroorlogse woningen en slechts bij 1% van de naoorlogse woningen, dan kunnen we met bouwjaar al heel nauwkeurig bepalen of er enkelglas in een woning aanwezig is. Zoals gezegd maken we in ons model gebruik van een combinatie van woningkenmerken die (sterk) samenhangen met de aanwezigheid van enkelglas. Hiermee kunnen we voor iedere woning relatief nauwkeurig bepalen wat de kans op enkelglas in de woning is. Op deze manier wordt een betrouwbaar beeld geschetst van het aandeel woningen met enkelglas in de huidige huurvoorraad.

A.4 Autonome ontwikkeling

Bij het afleiden van de autonome ontwikkeling van de energielabels voor de corporatiesector is zo goed mogelijk aangesloten bij de afspraken uit de NPA en de modellen die zijn gebruikt voor de doorrekeningen onderliggend aan de NPA. Voor de autonome ontwikkeling van de energielabels in de private huursector is gedeeltelijk gebruik gemaakt van dezelfde (prognose)modellen. Hieronder staat een opsomming van de gehanteerde uitgangspunten en bronnen bij het afleiden van het autonoom pad.

Corporatiesector

- Nieuwbouw-, sloop- en verkoopaantallen conform de doorrekeningen onderliggend aan de NPA 2022.
- Selectie energielabel van sloop- en verkoopwoningen op basis van analyses op de dVi WOZ-bezitzstabel. Conform het onderzoek 'Huurregelgeving slechte energielabels' (eind 2021 / begin 2022).
- Uitfaseren E, F en G labels tot en met 2028, waarvan 50% naar de isolatiestandaard, 25% naar energielabel C en 25% naar energielabel D. Met uitzondering van monumenten, voor sloop aangemerkte woningen en onder voorbehoud van instemming VvE.
- 675.000 woningen naar de isolatiestandaard, inclusief sloopnieuwbouw. Aangenomen labelsprongen bij bereiken isolatiestandaard:
 - Vooroorlogse woningen: label B/C
 - Naoorlogse woningen: label A (of beter)

Private huursector

- Nieuwbouw-, sloop- en verkoopaantallen op basis van prognosemodellen (Primos/Socrates) onderliggend aan de doorrekeningen in het onderzoek Opgaven en Middelen van de corporatiesector.
- Reductie in energievraag in de bestaande voorraad sluit aan bij de KEV 2020.

- Type labelsprongen om reductie in energievraag te bereiken afgeleid op basis van de CBS Huurenquête.
- Uutfasering van energielabels E, F en G tot en met 2028. Uitgaande van een (mogelijk) verhuurverbod per 2029. Met uitzondering van monumenten, voor sloop aangemerkte woningen en onder voorbehoud van instemming VvE.

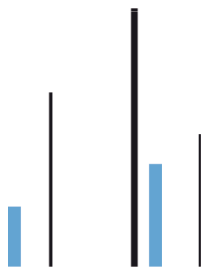
A.5 Analyses aardgasverbruik

Bij het vergelijken van het gasverbruik van woningen is het belangrijk om rekening te houden met mogelijke samenstellingseffecten. Als woningen met enkelglas bijvoorbeeld gemiddeld grotere woningen zijn dan woningen zonder enkelglas, dan dient hiervoor gecorrigeerd te worden. Anders wordt namelijk (indirect) gekeken naar verschillen in gasverbruik van grote en kleinere woningen. Er is in de analyses rekening gehouden met dit soort samenstellingseffecten op twee manieren.

Ten eerste zijn aparte analyses uitgevoerd voor woningen met verschillende oppervlakteklassen, namelijk <60 m²; 60-80 m²; 80-100 m² en ≥ 100 m². Hiermee wordt niet alleen rekening gehouden met mogelijke samenstellingseffecten naar oppervlakte, maar wordt ook inzichtelijk gemaakt of de invloed van enkelglas op gasverbruik verschillend is voor woningen met verschillende oppervlaktes. Tevens is verkend of er aanvullend ook nog verschillen waren tussen eengezins en meergezinswoningen. Omdat hier geen significante verschillen werden gevonden, worden deze niet getoond in de rapportage.

Ten tweede is er rekening gehouden met samenstellingseffecten door gebruik te maken van lineaire (OLS) regressieanalyse. Er wordt in de analyses 'gecorrigeerd' voor de volgende kenmerken:

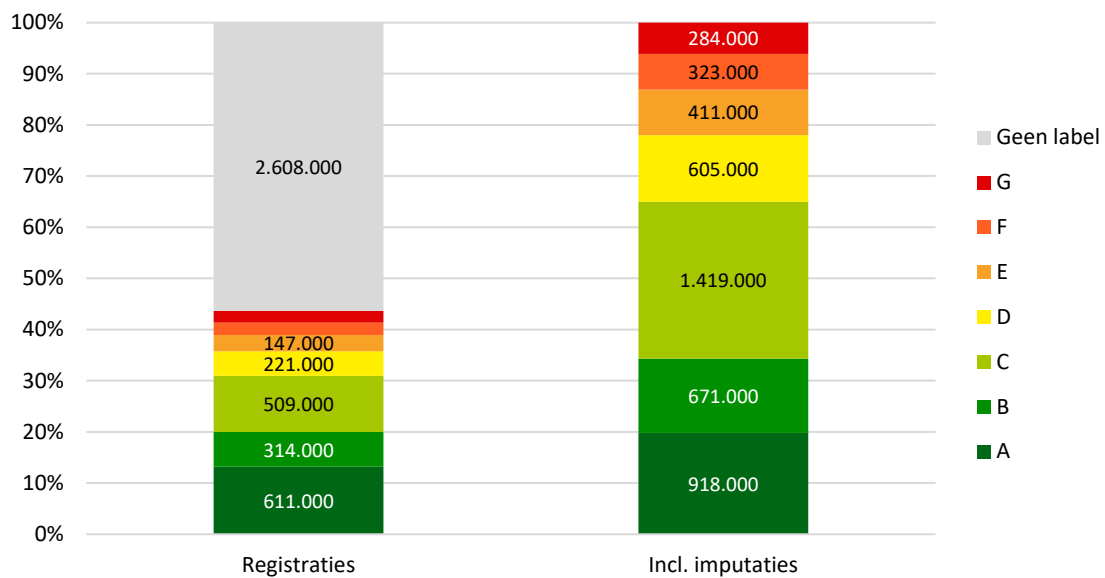
- Enkelglas (geen, alleen slaapkamer, woon- en slaapkamer);
- Type verhuurder (corporatie of private huur);
- Bouwjaar (≤1945; 1946-1964; 1965-1974; 1975-1991; 1992+);
- Oppervlakte (<50 m²; 50-69 m²; 70-89 m²; 90-119 m²; 120-149 m²; 150+ m²);
- Bouwvorm (eengezins en meergezins);
- Leeftijd oudste bewoner (18-25 jaar; 26-35 jaar; 36-50 jaar; 51-65 jaar; 66-79 jaar; 80+ jaar);
- Type huishouden (alleenstaand, paar, paar met kinderen, eenouder, overig);
- Besteedbaar inkomen (in kwintielen).



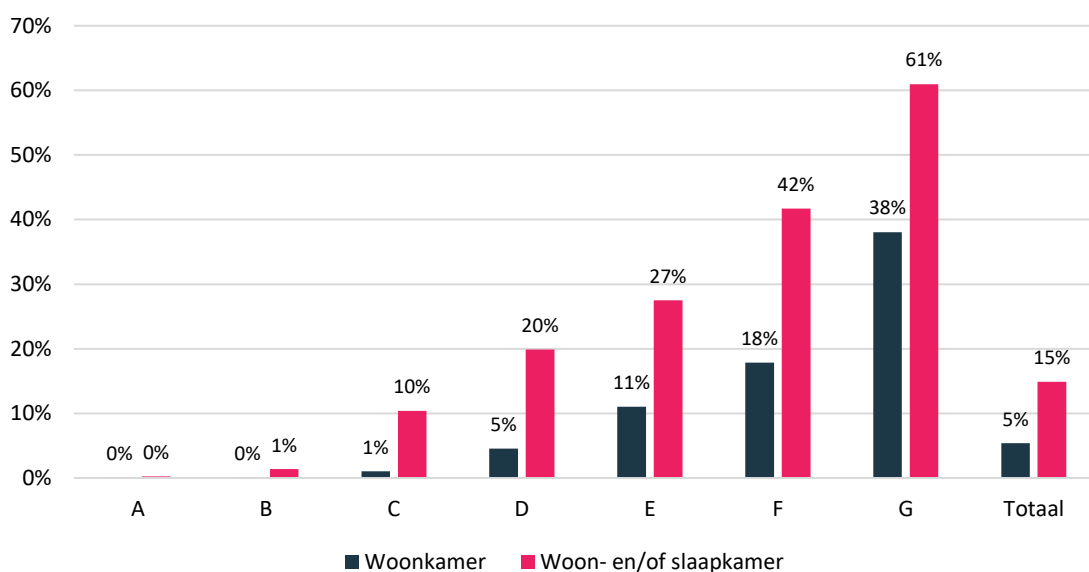
Bijlage B: enkelglas in koopwoningen

Deze bijlage biedt een overzicht van enkelglas in de huidige koopvoorraad (per 1 januari 2023). De onderliggende methodiek is hetzelfde als bij de resultaten voor de huursector (zie hiervoor Bijlage A).

Figuur B.1. Energielabels van koopwoningen op 1-1-2023 geregistreerd bij de RVO (links) en met imputaties voor onbekende labels (rechts). Bron: CBS-microdata (bewerking ABF)



Figuur B.2. Percentage koopwoningen met enkelglas in de woon- en/of slaapkamer, uitgesplitst naar energielabel. Bron: CBS-microdata (bewerking ABF)

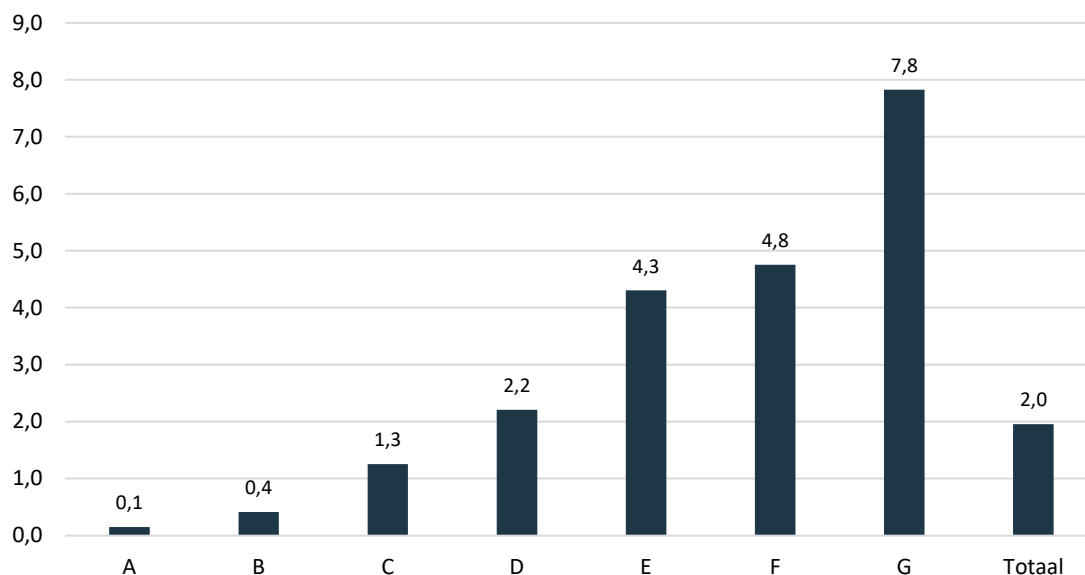


Tabel B.1. Percentage enkelglas in de woon- en/of slaapkamer, uitgesplitst naar energielabel en bouwvorm*.
Bron: CBS-microdata (bewerking ABF)

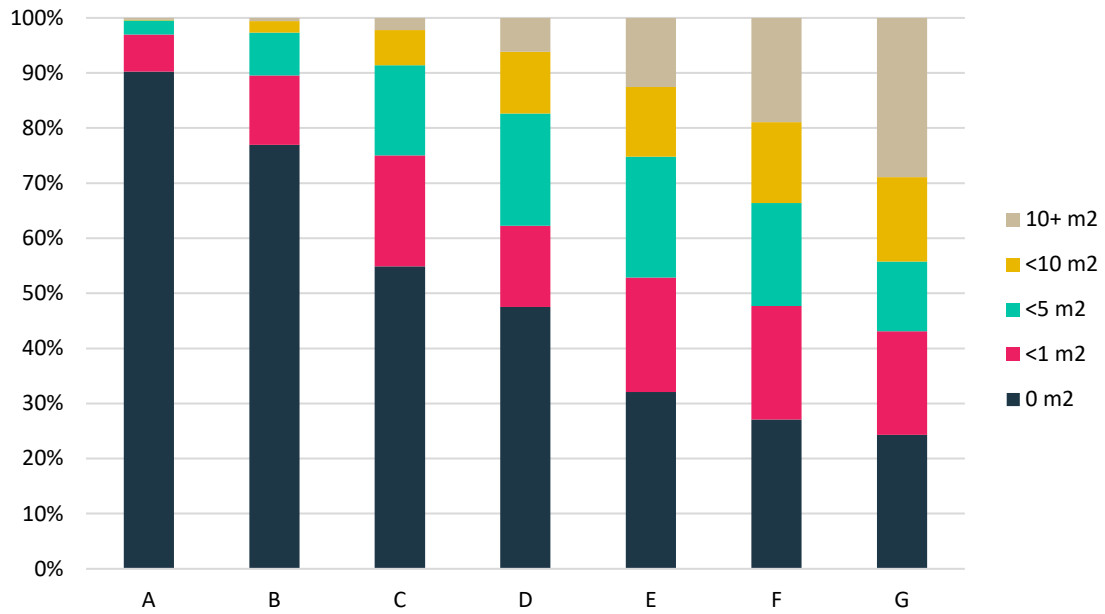
		Totaal	Woonkamer	Woon- en/of slaapkamer
A	EGW	753.000	0%	0%
	MGW	164.000	0%	0%
	Totaal	917.000	0%	0%
B	EGW	532.000	0%	1%
	MGW	138.000	0%	1%
	Totaal	670.000	0%	1%
C	EGW	1.241.000	1%	11%
	MGW	169.000	3%	9%
	Totaal	1.409.000	1%	10%
D	EGW	475.000	3%	19%
	MGW	120.000	10%	23%
	Totaal	596.000	5%	20%
E	EGW	315.000	9%	27%
	MGW	86.000	17%	31%
	Totaal	400.000	11%	27%
F	EGW	271.000	17%	42%
	MGW	41.000	23%	38%
	Totaal	312.000	18%	42%
G	EGW	239.000	37%	61%
	MGW	33.000	47%	61%
	Totaal	272.000	38%	61%
Totaal	EGW	3.826.000	5%	15%
	MGW	751.000	8%	14%
	Totaal	4.577.000	5%	15%

* Meergezinswoningen zijn niet verder uitgesplitst naar de aanwezigheid van een VvE, omdat deze bijna allemaal in een VvE zitten.

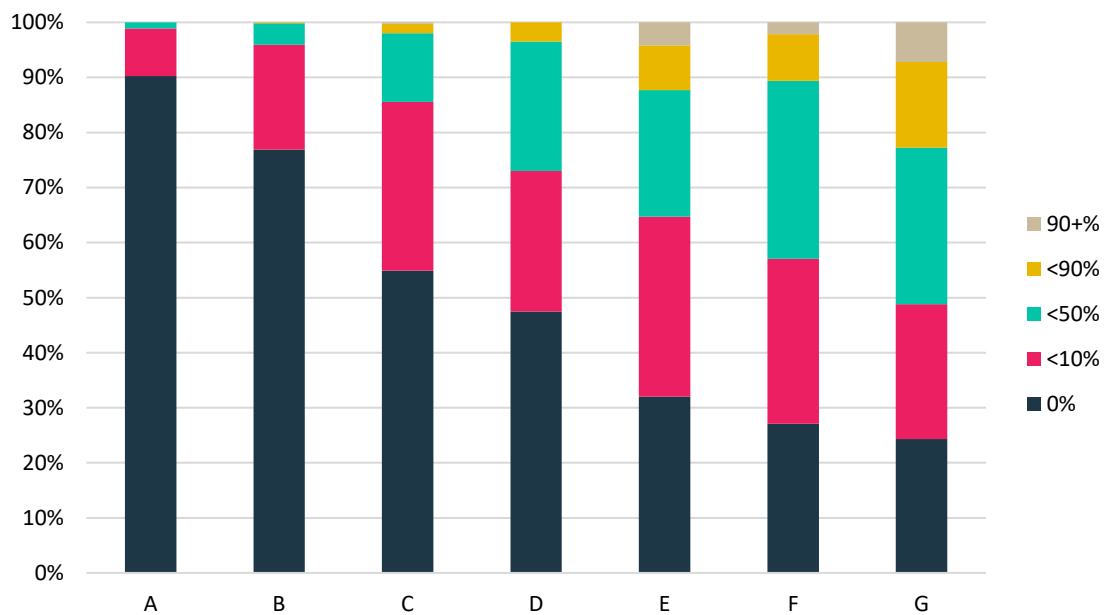
Figuur B.3. Gemiddelde aantal m2 enkelglas in koopwoningen, uitgesplitst naar energielabel. Bron: Energiemodule WoON 2018 en CBS-microdata (bewerking ABF)

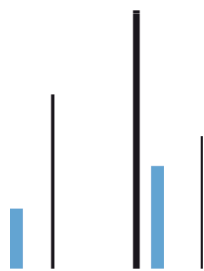


Figuur B.4. Aantal m² enkelglas in de woning in klassen, uitgesplitst naar energielabel. Bron: Energiemodule WoON 2018



Figuur B.5. Percentage van de totale glasoppervlakte van de woning dat bestaat uit enkelglas (in klassen), uitgesplitst naar energielabel en type verhuurder. Bron: Energiemodule WoON 2018





Bijlage C: extra cijfers autonoom pad

Tabel C.1. Aantal woningen met energielabel E, F en G in autonoom pad (2028 t/m 2031), naar verhuurder. Bron: CBS-microdata (bewerking ABF)

Jaar	Corporatie				Private huur			
	E	F	G	Totaal EFG	E	F	G	Totaal EFG
2028	37.100	15.400	10.900	63.500	54.500	32.800	39.600	126.900
2029	17.700	8.300	6.200	32.200	36.000	21.500	24.100	81.500
2030	16.000	7.500	5.500	29.100	29.900	17.800	23.000	70.700
2031	14.500	6.800	4.900	26.100	23.700	14.100	21.800	59.700

Tabel C.2. Aantal woningen met enkelglas in woon- en/of slaapkamer of in woonkamer in autonoom pad (2028 t/m 2031), naar verhuurder. Bron: CBS-microdata (bewerking ABF)

Jaar	Corporatie		Private huur	
	Woon- en/of slaapkamer	Woonkamer	Woon- en/of slaapkamer	Woonkamer
2028		224.400	36.200	
2029		204.500	31.400	
2030		188.000	28.700	
2031		171.700	26.000	